

Om höstplantering av tall och gran

*Results of Autumn Planting
Pine and Spruce*

av

EINAR HUSS

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 48 · NR 3

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Inledning	3
Kap. I. Försöksmetodiken m. m.	4
Hyggestrakternas beskaffenhet m. m.	4
Provyternas anordning	4
Planteringsmetoderna	5
Om plantmaterialet	11
Vegetationstypindelning	14
Geologiskt underlag	15
Övriga observationer	15
Revisioner	16
Kap. II. Plantantalet (Domänverkets försöksytor)	16
Metoderna	17
Höjdlägena	18
Trädslaget	20
Obränd och bränd mark	20
Vegetationstyperna	21
Årsmånen	24
Vårplantering — höstplantering	26
Totalsammandrag	32
Kap. III. Planthöjden	36
Kap. IV. S.-ytorna (Skogsforskningsinstitutets försöksytor)	38
Plantantalet	38
Planthöjden	43
Kap. V. Sammanfattning	45
Citerad litteratur	50
Summary	51

Inledning

Statens skogsforskningsinstituts avdelning för skogsförnygring upptog år 1951 höstplanteringsförsök på sitt arbetsprogram. Försöken måste tyvärr begränsas till ett eller ett par extra försöksled på de planteringsförsök, som påbörjades 1946 för jämförelser mellan olika planteringsmetoder m. m.

Ur arbetskraftssynpunkt och även av andra skäl fanns hos många skogsägare ett visst intresse för plantering på även annan årstid än enbart under våren och försommaren. En av dessa skogsägare var domänverket. Mellan domänverket, genom dess dåvarande försöksledare, jägmästaren CARL-GUSTAF BIRKE, och skogsforskningsinstitutet gjordes en överenskommelse om gemensamma undersökningar över nämnda skogsodlingsproblem särskilt vad Norrland beträffar. Härvid skulle domänverket svara för fältförsökens anläggning och plantrevisioner och skogsforskningsinstitutet för undersökningarnas planläggning och redovisning av resultaten. Senare ansågs det lämpligast, att skogsforskningsinstitutet även utförde revisionerna.

Innan fältarbetena började hölls en planteringskurs under ledning av professorn LARS TIRÉN. De blivande förrättningsmännen, samtliga kronojägare, fingo då bl. a. gemensamt anlägga en planteringsyta med olika planteringsmetoder.

Undersökningen avsåg främst följande problem:

- 1) Jämförelser mellan resultaten av vår- och höstplantering.
- 2) Allmänna förutsättningar för ett tillfredsställande resultat.
- 3) Lämpligaste tidpunkten för höstplantering.

Försöken avsågo också att lämna besked om eventuella resultatsskillnader på olika höjdzoner och på olika marktyper. Därutöver var det givetvis av stort värde att finna andra orsaksfaktorer, som kunde ha inverkat på ett visst plantresultat.

Det kan redan här påpekas, att undersökningen tyvärr långt ifrån klarlägger problemet, beroende dels på materialets ringhet och dels på försökens geografiska belägenhet, till huvudsaklig del i lappmarken och angränsande trakter. En viss komplettering lämna skogsforskningsinstitutets egna höstplanteringsresultat, som redovisas i särskilt avsnitt.

Enär endast tre vegetationsperioder förflutit sedan de sista planteringarna utfördes, framlägges i det följande endast en preliminär redogörelse för undersökningsresultaten. Materialet och plantresultaten redovisas i tabeller och på figurer i det tillstånd provytorna befunno sig 3 år efter höstplanteringen.

Kap. I. Försöksmetodiken m. m.

De av domänverket anlagda försöksytorna benämnas i det följande D.-ytor.

Hyggestrakternas beskaffenhet m. m.

I en promemoria angående höstplanteringsförsöken uppställdes följande fordringar på hyggestrakternas beskaffenhet.

1. Hyggena böra så vitt möjligt väljas på olika höjder över havet. Det är alltså önskvärt, att de flesta höjdzoner bli representerade under samma års försöksanläggningar.
2. Försök anläggas på både brända och obrända hyggen.
3. Hyggen av mycket torra marktyper (tallhedar) böra icke komma ifråga. Med detta undantag är det önskvärt att olika marktyper med olika fuktighetsgrader bli representerade.
4. På den eller de delar av hygget, som kommer att upptagas av planteringsförsök, bör marktypen överallt vara enhetlig. Blockrika hyggen kunna icke användas till försök, enär förbandet måste vara någotsånär regelbundet.
5. Ytorna böra före planteringen göras fullständigt rena från träd och buskar.

En förteckning över de anlagda D.-ytorna lämnas i tab. 1. Av denna framgår, att önskemålen om erhållande av ett visst antal ytor inom skilda höjdzoner och på olika marktyper ej kunde förverkligas. För att uppnå detta skulle planteringarna ha behövt fortlöpa en betydligt längre tid än 3 år.

Beskrivningen av planteringsmetoderna, vegetationsindelingen, beskrivningsschemat för geologiskt underlag m. m. ha tagits ur avdelningens för skogsföryngring instruktion för skogsodlingsförsök. (S. F. I. 1951.)

Provytornas anordning

Planteringsförsöken ha utförts genom anläggning av provytor med 4 block med beteckningarna A—D och inom blocket slumpvis fördelade försöksled. Varje försöksled representerar 30 plantor på vart och ett av de fyra blocken eller sammanlagt på provytan 120 plantor. Förbandet har oföränderligt varit 1,5 m kvadratförband. Ett schematiskt exempel på en provyta och hur en försöksplan ter sig på marken samt uppgifter om de fördelar som vinnas genom användning av enkla blockförsök med upprepningar m. m. har lämnats av TIRÉN (1952).

Varje tidpunkt, då plantering utförts på en och samma yta, utgör ett *försöksled* och betecknas med romerska siffror. Försöksledens antal angavs från

början till 8 st, nämligen: I vårplantering, II—VII höstplanteringar ungefär var 14:e dag med början i augusti och VIII vårplantering påföljande år. Senare ansågs det behöfligt att anlägga försök även under juli månad. Vid bearbetningen ha dessutom vårplanteringarna uppdelats i en tidig och en sen plantering, respektive före och efter den 15 juni.

Undersökningsplanen fick alltså nedanstående, slutliga utseende.

I	Vårplantering före den 16 juni	} 1. vårplanteringen
II	» den 16—30 juni	
III	Sommarplantering den 1—15 juli	
IV	» » 16—31 »	
V	Höstplantering » 1—15 augusti	
VI	» » 16—31 augusti	
VII	» » 1—15 september	
VIII	» » 16—30 »	
IX	» » 1—15 oktober	
X	» » 16—31 »	
XI	Vårplantering påföljande år, före den 16 juni	} 2. vårplanteringen
XII	» » » den 16—30 juni	

Provytorna ha fredats för kreatursbetning med stängsel, där det varit nödvändigt.

31 D.-ytor ha planterats med tall och 29 D.-ytor med gran. Av dessa ha 3 st. tall- och 1 st. granytor kasserats på grund av orsaker som angivits i tab. 1.

Planteringsmetoderna

På viss planteringsyta användes alltid samma planteringsmetod. Förrättningsmannen kunde ur skogsforskningsinstitutets instruktion välja mellan någon av 4 nedanstående metoder allt efter dennas lämplighet för marken ifråga.

1. Plantering i öppna gropar (mot lodrät vägg)
5. Klämplantering
7. Plantering i fyllda gropar
8. Borrplantering

Av dessa metoder ha endast två använts, nämligen nr 7 och 8. Orsaken härtill kan ha varit att domänverket ville pröva en-mansborren, som då börjat användas.

7. Plantering i fyllda gropar. (Redskap: pikhacka, planteringsjärn.)

Levande markvegetation och förna avlägsnas med hjälp av pikhackan på en fyrkantig yta med 20—40 cm sida. Med piken eller bladet upphackas mineral-

Tab. I. Beskrivning av planteringsytorna.

Description of the plots.

Planteringsyta nr Plot	Revir District	Kronopark Skifte: avd.-nr Range, area, compartment etc.	Höjd över havet m Altitude	Geologiskt underlag Soil structure	Veg.-typ Plant community	Hygget avverkat (vin-tern år) Year (winter) of felling	Hygget rensat år Year of clearing	Bränt år Year of cont. burning	Ytan an-lades år Year of establishment	Lutnings-Slope		Fuktig-hets-grad Soil moist-ure	Humus cm Humus layer	Anmärkningar Notes
										riktning Aspect SV=SW	grad Gradient			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Grupp I.</i>														
D. 111	Råne-träsk	Högmyran II: 82	350	III: 4	I: 5	1945	—	1948	1951	SV	sv	fr	3	Lilla tallstekeln. Mjölke.
D. 112	»	» I: 165	350	III: 5	I: 5	1942	—	—	1951	—	pl	fr	5	Rikligt med gräs, tätvuxna tuvor. Uppfrysning. Frostskador.
D. 133	»	Storlandet II: 246	225	III: 4	I: 5	1938	—	—	1952	SV	sv	fr.-fu	7	Gräs. Tjock råhumus.
D. 134	»	» VIII: 110	300	III: 5	I: 4-5	1939	1940	—	1952	SV	sv	fr	5	Stora plantfläckar.
D. 109	Råneå	Blåköpen II: 5	200	III: 5	I: 5	1949	1951	—	1951	SV	sv	fr	7	Ytan nedlagd; olikheter i marktyp.
D. 110	»	» II: 5	225	III: 4 st	II: 5	1949	—	1950	1951	S	st	fr	3	Bördig mark. Mjölke
D. 117	Boden	Ljusåstrakten I: 32	170	III: 3	I: 6	1949	1951	—	1951	SV	sv	fu-fr	6	Marken gropig och tuvig.
D. 118	»	» I: 32	185	III: 3	I: 5	1949	1949	1950	1951	—	pl	fr	3	Mjölke.
D. 141	Selet	Pite-Vitberg I: 155	280	III: 4	I: 5	1941	1942	1951	1952	—	pl	fr	3	Mjölke.
D. 142	»	» I: 155	280	III: 4	I: 6-5 II: 6	1941	1952	—	1952	—	pl	fu	5	$\frac{1}{3}$ av alla block försumpade. Tidvis vattnen i en del gropar

Grupp II														
D. 119	Malmesjaur	Malmesliden III: 141	450	III: 5-6	I: 5	1948	1948	—	1951	V	sv	fr	7	Uppfrysning.
D. 120	»	» III: 141	520	III: 4 st	I: 5	1948	—	1950	1951	V	st	fr	3	Olämpliga plantor; stått för tätt i plantskolan.
D. 126	N. Arvidsjaur	Björkberget I: 110	375	III: 4-5	I: 5	1939	1951	1951	1952	—	pl	fr	3	Ytan nedlagd; plantorna avbitna av får.
D. 101	S. Arvidsjaur	Siksjön —: 152	355	III: 4-5	I: 5-6	1942	1945	—	1951	—	pl	fu-fr	7	Tidvis vatten i groparna. Rikligt m. sumpmossor och gräs.
D. 102	»	Näverliden —: 214	360	III: 4-5	I: 5	1944	1951	1951	1951	SSV	sv	fr	4	Goda markfuktighetsförhållanden. Bl. V. fu. Gräs.
D. 103	»	Ledfat III: 40	450	III: 4	I: 5	1948	1949	1950	1951	—	pl	fr	3	Snytbaggeskador. Mager mark.
D. 104	»	» II: 10	500	III: 4-5	I: 5	1946	1951	—	1951	—	pl	fr-t	4	Mjölke.
D. 125	»	Siksjön —: 152	355	III: 4-5	I: 5-6	1942	1945	—	1952	—	pl	fu-fr	7	Rikligt m. gräs och sumpmossor. Försump. Stark uppfrysning. Topptorka.
D. 127	S. Arvidsjaur	Hedberg —: 50	440	III: 4	I: 5	1946	1947	1951	1951	S	sv	fr	3	Gräs, mjölke. En del torra toppar.
D. 128	»	Ledfat II: 10	505	III: 4-5	I: 5	1946	1951	—	1951	OSO	sv	fr-t	4	Ytan nedlagd; eldhärjad
D. 149	»	Tjärnheden —: III	405	III: 4	I: 5	1950	—	1952	1953	VSV	sv	fr	2	Olämpliga plantor; långa, gängliga.
D. 150	»	» —: 79	400	III: 4-5	I: 5	1942	1952	—	1953	—	pl	fr-fu	4	Gräs. Plantavgång oftast genom uppfrysning. Frost. Små, svaga plantor.
D. 151	»	Avaviken II: 79	515	III: 4-5	I: 5	1945	1946	—	1953	OSQ	ms	fr	3	Fläckvis tätt gräs. Steinig mark.
D. 152	»	Ledfat II: 16	505	III: 4	I: 5	1950	1950	1952	1953	—	pl	fr-fu	3	Intill en myr. Stark uppfrysning. Frost. Gula plantor.

Plan- te- rings- yta nr Plot	Revir District	Kronopark Skifte: avd.-nr Range, area, compartment etc.	Höjd över havet m Altitude	Geo- logiskt under- lag Soil struc- ture	Veg- typ Plant commu- nity	Hyg- get av- verkat (vin- tern) år Year (winter) of felling	Hyg- get rensat år Year of clearing	Bränt år Year of cont. burning	Ytan an- lades år Year of estab- lish- ment	Lutnings- Slope		Fuk- tig- hets- grad Soil moist- ure	Hu- mus cm Hu- mus layer	Anmärkningar Notes
										rikt- ning Aspect SV= SW	grad Gradi- ent			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Grupp III.</i>														
D. 121	Örå	Tuggensliden I: 3	290	III: 4	I: 6-5	1935	1950	—	1951	—	pl	fu-fr	3	Fläckvis gräs.
D. 122	»	Haraliden I: 21	300	III: 4	I: 5	1951	1951	1951	1951	—	pl	fr-fu	2	Knäckesjuka. Fläckvis björnmossa. Snöskytte.
D. 123	Örå	Tallträskliden II: 34	400	III: 4	I: 5	1950	1951	1951	1951	—	pl	fr	3	Gräs. Fläckhackning har icke utförts.
D. 124	»	» II: 34	400	III: 4	I: 6-5	1951	1951	—	1951	—	pl	fu, fr	3	Gräs. Delvis kraftig björnmossa.
D. 145	»	Tuggensliden I: 3	290	III: 4	I: 5-6	1935	1950	—	1952	—	pl	fr-fu	4	Stark gräsveg. Björn- mossa kväver plan- terna
D. 146	»	Haraliden I: 6	310	III: 4	I: 5	1951	1951	1952	1952	—	pl	fr	4	Mjölke. Enstaka fall av knäckesjuka.
D. 147	»	Tallträskliden II: 12	400	III: 4	I: 5-6	1951	1951	—	1952	—	pl	fr-fu	4	Rikligt med björn- mossa. ½ ytan tidvis våt. Ytan nedlagd.
D. 148	»	» II: 12	400	III: 4	I: 5	1951	1951	—	1952	—	pl	fr(fu)	4	Gräs. Fläckvis björn- mossa
D. 169	»	Tuggensliden I: 3	290	III: 4	I: 6	1935	1950	—	1953	—	pl	fr(fu)	4	Marken hålig. Rikligt med gräs och björn- mossa. Stark uppfrys- ning.
D. 170	Örå	Haraliden I: 6	310	III: 4	I: 5	1951	1951	1952	1953	—	pl	fr	4	Mjölke.

D. 171	»	Tallträskliden II: 12	400	III: 4	I: 6	1951	1951	—	1953	—	pl	fu-fr	4	Ofta rikligt björn- och vitmossor.
D. 172	»	» II: 12	400	III: 4	I: 5-6	1951	1951	—	1953	—	pl	fr-fu	4	Kraftig gräsveg. Delvis rikligt med sumpmossor.
Grupp IV														
D. 113	Anund-sjö	Selsta II: 60	350	III: 5	I: 5	1924	1949	—	1951	NNO	ms	fr	4	Blåbär, kråkbär, gräs.
D. 114	»	Rödvattenmarken II: 27	375	III: 5	I: 5	1948	1948	1949	1951	—	pl	fr	2	Fläckvis stenig mark.
D. 115	»	Solbergsmarken II: 7	450	III: 5	I: 5	1942	1944	—	1951	SV	sv	fr	3	Fläckvis mycket tätvuxet gräs (»sia»). Björnmossa.
D. 116	»	» II: 7	475	III: 6	I: 5	1948	1948	1948	1951	—	pl	fr	3	Mjölke.
D. 137	»	» IV: 55	425	III: 5	I: 5	1952	1952	—	1952	N	sv	fr-fu	5	Kraftig tät gräsveg. Våtmossor. Någon uppfrysning. Snytbagge.
D. 138	Anund-sjö	V:a Anundsjö II: 10	460	III: 5	I: 5	1947	1948	1948	1952	NV	sv	fr	3	Mjölke.
D. 139	»	» II: 10	455	III: 5	I: 5	1947	1948	1948	1952	SO	sv	fr	3	Mjölke.
D. 140	»	» II: 43	465	III: 6	I: 5	1945	1951	—	1952	SSO	ms	fr	5	Gräs
D. 161	»	Solbergsmarken II: 7	475	III: 5	I: 5	1951	1952	—	1953	NO	sv	fr	5	Gräs. Snytbaggescador
D. 162	»	» II: 7	475	III: 5	I: 5	1951	1952	—	1953	NO	sv	fr	5	Gräs. Snytbaggescador
D. 163	»	» II: 5	450	III: 5st.	I: 5	1949	1949	1949	1953	SSV	sv	fr	2	Mjölke. Hallon.
D. 164	»	» II: 5	450	III: 5st.	I: 5	1949	1949	1949	1953	SSV	sv	fr	2	Mjölke. Hallon.
Grupp V														
D. 105	Gästrik-land	Ovansjö II: 59	200	III: 5	I: 5	1951	1951	—	1951	SV	sv	fr-t	6	Snytbaggescador, 15% plantor dödade. Vått område mitt på ytan.
D. 106	»	» IV: 31	200	III: 4	I: 4	1948	1949	1950	1951	—	pl	t	3	Försöksled X, plantorna jordslagna sedan 27/9.
D. 129	»	» II: 49	200	III: 4	I: 5	1952	1952	—	1952	—	pl	fr-fu	10	Mycket bördig mark. Rörigt grundvatten.

Plan- te- rings- yta nr Plot	Revir District	Kronopark Skifte: avd.-nr Range, area, compartment etc.	Höjd över havet m Altitude	Geo- logiskt under- lag Soil struc- ture	Veg- typ Plant commu- nity	Hyg- get av- verkat (vin- tern) år Year (winter) of felling	Hyg- get rensat år Year of clearing	Bränt år Year of cont. burning	Ytan an- lades år Year of estab- lish- ment	Lutnings- Slope		Fuk- tig- hets- grad Soil moist- ure	Hu- mus cm Hu- mus layer	Anmärkningar Notes
										rikt- ning Aspect SV= SW	grad Gradi- ent			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Grupp V forts.</i>														
D. 130	Gästrik- land	Ovansjö IV: 31	200	III: 5-5	I: 4	1948	1949	1950	1952	—	pl	t-fr	3	Tidvis torr ås. Rikligt med torra toppar. Säckspinnarstekeln. Toppskador av tjäder (173 st.) Snytbaggeskador.
D. 153	»	» IV: 31	200	III: 4	I: 4	1948	1949	1950	1953	—	pl	t	3	
D. 154	»	» II: —	200	III: 4	I: 5	1953	1953	—	1953	—	pl	fr-t	10	
<i>Grupp VI</i>														
D. 107	Älvdal- sens. ö	Älvdalen XXI: 42	590	III: 3	I: 5	1949	—	1950	1951	O	ms	fr	10	Insekstskador. Upp- frysning. Några plan- tor döda genom snö- skytte.
D. 108	»	» XXI: 14	590	III: 3	I: 5	1949	—	—	1951	O	sv	fr-fu	9	
D. 131	Hamra	Hamra III: 62	415	III: 4	I: 4	1948	1950	1952	1952	NO	sv	t-fr	3	Bördig mark.
D. 132	»	» VIII: 201	520	III: 3	I: 5	1950	1952	—	1952	O	ms	fr	3	» »
D. 155	»	» II: 315	400	III: 4	I: 4-5	1949	1951	1952	1953	—	pl	t-fr	6	Toppskador. Snyt- baggeskador. Uppfrysning.
D. 156	»	» XII: 53	410	III: 4	I: 5	1952	1952	—	1953	—	pl	fr-t	5	

jorden jämte kvarliggande humus till hackbladets djup och omblandas, varefter gropens yta hårt tilltrampas.

Med planteringsjärn (sättpinne) upptages ett hål i gropen så stort att plantans rötter kunna rymmas däri. I detta hål nedföres plantan. Medan den fasthålls i lagom höjd med vänster hand utmed vänstra (bortre) väggen, nedstickes järnet på ett avstånd av 5—10 cm från det först upptagna hålets högra (hitre) kant. Sedan det nedförts, bändes järnet mot plantan, som därvid fastklämmas av det mellan hålen befintliga jordskiktet. Järnet upptages och om så behövs tillpresses hålet efter detsamma på samma sätt genom ett nytt instick. Det slutligen kvarvarande hålet petas igen med järnet, genom att jord från sidorna makas in i detsamma och tilltrampas med foten.

8. *Borrplantering.* (Redskap: såghacka, ev. flåhacka, planteringsborr.)

Sedan markvegetationen och hela eller en del av humustäcket avlägsnats på en fläck med 20—50 cm sida, nedsättes borren och kringvrides. Borren med jordinnehållet upplyftes (med den konkava sidan vänd mot borrarén), varefter jorden stödes med foten, så att den ligger kvar i borren. Plantören nedsätter plantan i springan mellan jordkanten och borrens konvexa sida, varefter borren uppdrages, då dess jordinnehåll faller tillbaka i borrhålet. Jorden tilltrampas kring plantan.

Gemensamt för alla metoder är, att tallplantorna kunna sättas så djupt, att de nedersta barren nästan beröra marken. Granplantorna få icke sättas djupare än de stodo i plantskolan.

Om plantmaterialet

Skogsforskningsinstitutets instruktion för skogsodlingsförsök, vilken förrättningsmannen hade att följa, föreskriver bl. a. att plantmaterialet skall underkastas sträng sortering, alltid vårdas med största omsorg och ej utsättas för olämplig behandling före eller under planteringen. Plantrötterna skola skyddas mot solen. En mer än 5—10 minuters, stark solbestrålning av plantorna har en skadlig inverkan på deras utveckling (WIKSTEN, 1950).

Förrättningsmannen ordnade själv plantanskaffningen från domänverkets eller annan lämpligt belägen plantskola.

På 7 ytor ha omskolade planter använts och på de övriga oomskolade planter.

Jämförelser mellan nämnda plantsorter pågå i en särskild undersökning på institutet. — STEFANSSONS (1954) omfattande höstplanteringsförsök med tall visade, att efter 2 år överlevde i genomsnitt ca 63 % 2/0-planter och ca 88 % 2/1-planter.

Några speciella föreskrifter och upplysningar om betydelsen av plantornas allmänna tillstånd lämnades inte till förrättningsmännen. Mycket härutinnan

Tab. 2. Överlevelsekvot
Survival, and

Plan- te- rings- yta nr Plot	Grupp Bränt Obrän. br = burnt obr. = unburnt	Träd- slag Species	Plantsort class of stock		Plan- te- rings- metod Method of planting	Överlevelsekvot Survival, per cent								
			I. våren 1. spring	hösten och 2. våren Autumn + 2. spring		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grupp I														
D. 111	br.	tall	3/0	4/0	7		86,7			100,0	94,2	81,7	80,8	71,7
D. 110	»	Pine	3/0	4/0	7		79,2			95,0	85,0	93,3	92,5	89,2
D. 118	»	»	2/0	3/0	7	94,2				90,0	93,3	73,3	76,7	65,0
D. 141	»	»	2/0	3/0	7		85,8	91,7	80,8	88,3	90,0	87,5	93,3	
D. 133	obr.	»	3/0	4/0	8		24,2	33,3	35,8	17,5	37,5	66,7	69,2	49,2
D. 134	»	»	3/0	4/0	7		82,5	90,8	94,2	75,0	83,3	85,0	93,3	88,3
D. 112	»	gran	3/0	4/0	8		38,3			39,3	46,2	45,8	60,0	46,7
D. 117	»	Spruce	2/2	2/3	8	85,8				70,0	78,3	75,0	95,8	98,3
D. 142	»	»	2/0	3/0	8		60,0	77,5	73,3	67,5	68,3	84,2	67,5	
Grupp II														
D. 120	br.	tall	2/0	3/0	7		83,0			27,5	33,3	36,6	47,5	58,2
D. 102	»	Pine	2/0	3/0	7	86,7				90,0	75,8	82,5	92,5	94,2
D. 149	»	»	3/0	4/0	8	75,0				35,8	41,6	34,2	26,6	24,2
D. 104	obr.	»	2/0	3/0	7		89,2			83,3	77,5	80,0	91,7	90,8
D. 151	»	»	2/0	3/0	8	88,3				78,3	86,7	73,3	75,8	74,2
D. 103	br.	gran	2/0	3/0	8		80,0			78,3	68,3	65,0	71,7	83,3
D. 127	»	Spruce	2/0	3/0	7		90,0			83,3	82,5	91,7	99,2	86,7
D. 152	»	»	4/0	5/0	7	77,5				49,2	55,0	38,3	51,7	50,8
D. 119	obr.	»	2/2	2/3	8		70,0			72,5	52,5	94,2	97,5	100,0
D. 101	»	»	2/0	3/0	8	70,8				70,0	68,3	62,5	72,5	74,2
D. 125	»	»	2/0	3/0	8		33,3			18,3	25,8	51,7	46,7	29,2
D. 150	»	»	4/0	5/0	7	87,5				90,8	84,2	90,0	86,7	88,3
Grupp III														
D. 122	br.	tall	3/0	4/0	7		69,2			60,8	62,5	66,7	75,8	74,2
D. 123	»	Pine	3/0	4/0	8	79,2				55,0	52,5	59,2	75,0	72,5
D. 146	»	»	3/0	4/0	8	80,0		77,5	80,8	65,8	77,5	77,5	85,0	69,2
D. 170	»	»	3/0	4/0	8	97,5				78,3	86,7	89,2	92,5	95,0
D. 171	obr.	»	3/0	4/0	8	72,5				66,7	57,5	62,5	89,2	74,2
D. 121	»	gran	4/0	5/0	8		97,5			89,2	73,3	73,3	88,3	87,5
D. 124	»	Spruce	4/0	5/0	7		70,0			13,3	5,8	25,8	70,0	68,3
D. 145	»	»	3/0	4/0	7	75,8		75,8	91,7	75,8	75,0	84,2	83,3	78,3
D. 148	»	»	3/0	4/0	8		85,8	88,3	65,0	79,2	72,5	83,3	70,0	65,8
D. 169	»	»	2/0	3/0	7	35,8				25,0	8,3	40,0	35,0	29,2
D. 172	»	»	2/0	3/0	7	73,3				66,7	53,3	35,0	64,2	55,0
Grupp IV														
D. 116	br.	tall	2/0	3/0	7		95,8			85,8	92,5	98,3	90,8	89,9
D. 139	»	Pine	2/0	3/0	8	88,3		85,0	68,3	78,3	83,3	91,7	94,2	90,8
D. 163	»	»	2/0	3/0	8	89,2				57,1	52,5	78,3	91,7	91,7
D. 113	obr.	»	2/0	3/0	8		93,3			87,5	80,8	95,0	95,8	98,3
D. 140	»	»	2/0	3/0	7		79,2	88,3	84,2	39,2	82,5	90,8	90,8	85,0
D. 161	»	»	2/0	3/0	7	90,0				63,3	55,8	63,3	79,2	75,8
D. 114	br.	gran	2/1	2/2	8	70,8					72,3	85,0	84,2	80,8
D. 138	»	Spruce	2/0	3/0	7	94,2		97,5	99,2	94,2	88,3	98,3	95,0	90,0
D. 164	»	»	2/0	3/0	8	88,3				90,0	88,3	89,2	90,0	93,3

och planthöjd

Seedling height

			Planthöjd i cm Seedling height, cm											
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
89,2	96,7			27,0			29,8	20,4	14,3	14,1	13,1	16,9	16,2	
92,5	96,7			34,9			35,3	21,5	22,5	20,2	15,4	18,1	23,1	
55,8		89,1	32,4				23,3	22,8	19,0	18,0	14,3	16,8		17,5
	75,8			21,2	16,6	17,4	18,3	17,7	21,2	20,6				
	97,5			12,1	15,9	15,9	10,1	10,1	11,2	12,4	12,0		10,3	
47,5	71,7			12,3	14,1	15,5	9,0	9,3	10,1	12,5	13,0		11,7	
93,3		91,6	24,0	7,7			8,2	6,7	6,6	6,5	7,2	6,7	8,8	
				15,4	14,7	14,2	21,8	21,1	21,6	22,2	22,4	24,0		19,3
							13,4	14,1	16,8	15,7				
		9,2		27,1			23,6	20,3	17,5	21,4	18,5			10,4
96,7	90,0		30,5				26,6	22,4	21,0	24,1	27,7	29,6	22,4	
12,5	15,0		29,7				14,1	15,5	14,7	22,2	18,4	20,3	19,7	
93,3	75,8			21,0			16,2	15,6	15,0	22,7	23,4	20,9		
85,0	73,3		25,3				14,1	14,1	11,2	10,8	12,3	12,1	11,4	
79,2	75,0			14,0			16,2	13,3	14,1	12,9	12,8	13,1	12,7	
90,8	95,8			18,6			14,9	12,7	18,4	19,1	17,0	16,0	15,0	
74,2	79,2		14,3				10,0	9,2	6,7	6,7	8,4	8,2	8,4	
		80,8		18,0			18,6	20,4	23,3	22,5	21,9			10,4
75,8		70,0	6,7				7,6	9,0	6,9	8,0	7,5	7,4		8,9
40,5	45,0			8,0			6,5	7,7	8,6	9,2	11,6	8,1	9,1	
92,5	96,7		13,1				10,6	10,4	9,6	8,3	8,2	10,0	9,0	
82,5	84,2			34,3			23,4	20,2	17,5	20,6	25,1	23,8	21,1	
84,2		92,5	35,5				27,3	25,3	18,8	18,5	17,2	21,1		17,6
	81,7		36,6		28,5	27,9	23,4	24,3	25,7	29,7	24,0		25,6	
98,3		98,3	43,0				27,6	27,0	25,3	28,3	30,2	33,0		29,0
90,8		90,0	15,1				13,9	18,1	16,1	19,1	17,7	16,7		16,5
90,8	95,8			28,4			23,8	20,7	18,9	18,1	18,1	18,0	15,6	
76,7		94,2		18,2			17,2	16,1	16,3	15,4	16,1	14,4		15,4
	61,7		20,9		19,9	22,2	16,7	19,2	16,7	18,5	18,5		11,3	
	90,0		20,2		20,0	20,4	17,3	19,0	15,2	18,6	17,4		14,4	
37,5		40,8	13,3				11,3	12,0	10,8	12,0	11,2	12,1		11,5
53,3	72,5		15,0				12,2	12,7	11,5	12,3	12,2	11,3		11,3
95,0	98,3			30,3			19,5	20,0	25,6	22,7	23,4	28,5	25,5	
61,3	97,5		29,4		23,4	22,9	19,0	20,6	26,2	28,8	26,2	27,8	26,4	
90,8	66,4		33,8				20,0	18,3	20,8	20,7	24,0	27,9	19,2	
99,2	97,5			17,1			15,5	14,9	17,8	17,2	19,7	21,2	19,3	
73,3	98,3			25,6	23,5	24,4	15,0	18,5	25,2	26,9	24,7	20,6	27,8	
98,3	71,7		24,8				16,0	17,4	12,2	12,9	15,6	19,8	17,6	
30,8	59,2		34,4					30,2	26,4	26,8	27,9	24,9	23,2	
95,8	95,8		20,7		20,3	19,8	18,3	16,1	17,4	14,3	14,6	14,8	16,5	
95,0	92,5		20,9				17,2	15,7	16,3	16,1	17,0	17,5	16,9	

Plan- te- rings- yta nr Plot	Grupp Bränt Obrän. br= brunt obr= unburn	Träd- slag Species	Plantsort class of stock		Plan- te- rings- metod Method of planting	Överlevelsekvot Survival, per cent								
			I. våren 1. spring	hösten och 2. våren Autumn + 2. spring		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grupp IV forts.														
D. 115	obr.	gran	2/I	2/2	7	88,3					77,3	73,3	87,4	84,2
D. 137	»	»	2/0	3/0	8	75,8		59,2	70,0	63,3	51,7	60,0	70,8	73,3
D. 162	»	»	2/0	3/0	7	93,3				78,3	94,2	90,8	89,2	98,3
Grupp V														
D. 106	br.	tall	2/0	3/0	7		80,8			56,7	94,2	86,7	83,3	81,7
D. 130	»	»	2/0	3/0	7	90,8		75,8	76,7	85,0	88,3	34,2	33,3	18,3
D. 153	»	»	2/0	3/0	7	97,5				88,3	84,2	87,5	90,8	86,7
D. 105	obr.	gran	3/0	$\left\{ \begin{array}{l} 4/0 \\ (2/0) \end{array} \right.$	8	77,5				70,8	75,8	75,8	70,8	80,0
D. 129	»	»	2/I	$\left\{ \begin{array}{l} 2/2 \\ 2/0 \end{array} \right.$	8	91,7		90,8	96,7	97,5	95,8	95,0	96,7	95,0
D. 154	»	»	2/I	2/2	8					87,5	85,8	87,5	92,5	86,7
Grupp VI														
D. 107	br.	tall	2/0	3/0	8	60,8				73,3	76,7	76,7	77,5	94,2
D. 131	»	»	3/0	4/0	8	83,3		85,0	93,3	92,5	75,8	96,7	98,3	95,0
D. 155	»	»	3/0	4/0	8	79,2				53,3	66,7	67,5	77,5	73,3
D. 108	obr.	gran	2/0	3/0	7	83,3				84,2	90,0	85,8	88,3	95,8
D. 132	»	»	2/I	2/2	7	91,7		91,7	94,2	93,3	97,5	97,5	94,2	97,5
D. 156	»	»	2/0	3/0	7	83,6				88,8	76,7	87,0	95,7	92,4

var ännu okänt. Det framstod dock snart vid studier av anlagda försök, att plantornas beskaffenhet hade en avsevärt större betydelse för resultatet i skogsmark än man föreställt sig, i första hand planttäthetens inverkan vid stigande ålder på snabbvuxna plantor i plantskolan. BJÖRKMANS (1953, 1954) undersökningar över plantornas fysiologiska tillstånd ha klarlagt mycket av hithörande problem. STEFANSSON (1948) visade hur plantornas vikt steg, när planttätheten minskade vid sådd i plantskola.

Vegetationstypindelning

Vegetationstyperna bedömdes enligt följande schema.

- | | | |
|------------------|----------------------|-----------------------|
| I. Risserien | II. Lågört—risserien | III. Högört—risserien |
| IV. Lågörtserien | V. Högörtserien | |

Varje serie innehöll ett visst antal fuktighetsgrader. Dessa betecknas i tab. 1, kol. 6 med följande siffror: torr 4, frisk 5 och fuktig 6.

			Planthöjd i cm Seedling height, cm											
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16,0	92,5		23,8					22,3	22,4	23,8	23,7	18,6	18,5	
60,0	70,0		16,6		17,3	19,2	16,5	15,7	15,4	13,6	16,8	16,2	16,8	
87,4	84,2		22,1				15,2	14,9	15,6	14,0	16,0	15,2	16,5	
85,8	93,3			18,9			20,6	19,7	19,3	18,5	19,2	19,5	22,0	
15,0	86,7		32,2		28,0	27,3	21,9	28,4	20,7	18,3	12,8	17,7	20,2	
79,2	96,7		19,5				18,2	19,0	21,2	18,8	18,1	21,0	18,5	
67,5	76,7		32,4				33,7	28,7	27,7	25,9	25,5	24,1	28,8	
95,0	95,0		46,8		42,8	41,4	40,1	43,5	39,9	40,4	42,2	43,8	42,3	
86,7	91,7						32,1	30,0	30,3	29,6	28,1	29,0	32,2	
95,8	85,8		26,1				28,4	24,9	25,6	24,0	28,0	26,2	29,1	
89,2	95,0		38,9		38,8	32,0	31,8	26,9	33,6	35,9	37,5	33,0	30,0	
80,0	86,7		26,5				16,4	14,7	16,8	17,2	18,6	17,9	20,8	
96,7	85,0		21,7				25,6	20,2	23,0	23,0	23,3	23,3	23,6	
90,0	98,3		30,3		24,3	23,0	23,1	21,2	24,5	20,7	22,4	19,5	22,8	
95,7	98,2		24,2				23,7	22,3	23,0	22,5	24,5	22,4	23,1	

Geologiskt underlag

Följande beskrivningsschema (här förkortat) har använts.

I. Starkt sorterade mineraljordarter

II. Svagt » »

III. Osorterade mineraljordarter (moräner)

Endast nr III förefanns på D.-ytorna. Huvudtypen uppdelades allt efter kornstorleken i: grusig 3, sandig 4, moig 5, mjälig 6, lerig morän 7, samt moränlera 8. (Tab. I, kol. 5.)

Övriga observationer

Humustjockleken mättes på ett visst antal bestämda ställen på ytan.

Fuktighetsgraden i marken antecknades: to = torr, fr = frisk, fu = fuktig.

Lutningsgraden bedömdes okulärt genom att hänföra provytan till någon

av efterföljande lutningsgrader (skala = 360°): plan intill 5° , svag 6— 10° , medelstark 11— 20° , stark 21— 30° och brant lutning 31° .

Vissa uppgifter om *väderleken* vid planteringstillfället skulle antecknas, t. ex. om nederbörd, som föll före och efter planteringen i sådan mängd, att den påtagligt inverkade på markens fuktighetshalt, samt om temperaturen. Dessutom var det önskvärt med tidpunkten för den första tjälbildningen och uppgift om marken därefter åter tinat upp.

Revisioner

Försöksledet med den första vårplanteringen reviderades hösten samma år det anlades. Samtliga försöksled reviderades därefter varje höst. På de ytor, som anlades 1953 mättes planthöjderna i alla försöksled omedelbart efter det att sista höstplanteringen utförts.

Vid revisionerna mättes varje levande plantas höjd i cm från marken till översta toppknoppen. Då i fråga om döda plantor dödsorsaken med säkerhet kunde fastställas, gjordes anteckning härom. En och annan såsom död bedömd planta hade senare skjutit ett nytt skott och medtogs då vid revisionen som levande. Det nya skottet bestämde därvid plantans höjd. Dylika plantors antal var mycket ringa.

Kap. II. Plantantalet. (Domänverkets försöksytor)

De 60 ytor, som anlagts genom domänverkets försorg (D.-ytor) äro till sina belägenheter m. m. beskrivna i tab. I. Ytorna äro där införda i 6 grupper enligt följande uppdelning.

- Grupp I. Revir: Råneträsk, Råneå, Boden, Selet.
Höjd över havet: 170—350 m. Medeltal 256 m.
- » II. Revir: Malmesjaur, N. Arvidsjaur, S. Arvidsjaur.
Höjd över havet: 355—520 m. Medeltal 438 m.
- » III. Revir: Örå.
Höjd över havet: 290—400 m. Medeltal 349 m.
- » IV. Revir: Anundsjö.
Höjd över havet: 350—475 m. Medeltal 442 m.
- » V. Revir: Gästrikland.
Höjd över havet: 200 m, samtliga ytor.
- » VI. Revir: Älvdalen, Hamra.
Höjd över havet: 400—590 m. Medeltal 487 m.

Antalet levande plantor tredje hösten efter höstplanteringen (tab. 2) anges i procent av antalet utsatta plantor. Denna procent benämnes överlevelsekvoten.

Plantorna från 1. vårplanteringen (I + II) ha alltså stått en vegetationsperiod längre i skogsmarken än de höstplanterade plantorna och plantorna från 2. vårplanteringen (XI + XII) en vinter mindre än de höstplanterade.

Av de kasserade ytorna hade en härjats av eld, å en annan voro samtliga plantor starkt bitna av får och de återstående två ytorna hade betydande olikheter i vegetationstyp inom och mellan blocken, en viss försumpning hade inträtt.

Metoderna

Som tidigare anförts ha två planteringsmetoder använts på D.-ytorna, nämligen plantering i fyllda gropar och borrhplantering.

En direkt jämförelse mellan resultaten av dessa metoder låter sig icke göra, enär de ju icke ha använts på samma yta. En summarisk jämförelse är dock av intresse och kan även ha ett visst värde, om resultaten, som jämföras med varandra, till lika antal härstamma från ungefär samma orter och höjdlägen. Grupperna V och VI kunna icke medtagas, enär tallen i fyllda gropar återfinnes på 200 m ö. h. och borrhplanteringen på ca 460 m. Beträffande granplanteringarna är förhållandet tvärtom.

Tab. 3. Plantering i fyllda gropar (7)—borrhplantering (8). Medeltal av överlevelsekvoter.
Planting in filled holes (7) — auger planting (8) Mean survival.

	Metod Method	Försöksled — Treatment					Medeltal Mean
		I + II	VII	VIII	IX	XI + XII	
Tall	7	86,3	78,5	82,6	78,2	89,8	83,1
Pine	8	78,0	77,8	85,1	81,4	86,7	81,8
»	diff.	— 8,3	— 0,7	+ 2,5	+ 3,2	— 3,1	— 1,3
Gran	7	83,2	74,5	83,2	81,9	87,4	82,0
Spruce	8	77,9	76,9	79,1	79,1	79,5	78,3
»	diff.	— 5,3	+ 2,4	— 4,1	— 2,8	— 8,9	— 3,7

I ovanstående sammanställning (tab. 3) ingå 12 tallytor (8 st. brända) med vardera metoden, alltså sammanlagt 24 ytor, samt 12 granytor (3 st. brända) med vardera metoden. En testning av summorna av de 5 försöksleden visar ingen signifikativ skillnad i plantantal mellan metoderna varken för tall eller gran.

Med kännedom om det tekniska utförandet av resp. planteringsmetoder hade man kunnat vänta påtagliga och genomgående skillnader mellan plantantalen. Till att så icke är fallet bidrar säkerligen det förhållandet, att vid

borrplanteringen avlägsnades markbetäckningen ända ned till mineraljorden. På nästan samtliga berörda ytor skedde fläckhackningen med modohacka. Det har visat sig dels genom praktisk erfarenhet under senare år och dels genom undersökningar (t. ex. CALLIN, 1955) att en blottläggning av marken vid plantering samt även fläckstorleken vid sådd (Huss, 1956) har stor betydelse för den enstaka plantans eller flera såddplantors första utveckling. Särskilt framträder detta på vegetationsrika marker, där vissa gräsarter eller mossor kunna kväva de små plantorna eller åtminstone hämma deras utveckling. Därtill kommer, att vid ingen eller för liten blottläggning av mineraljorden en väsentlig del av nederbörden (även dag) stannar i markvegetationen — i bränd såväl som obränd — och avdunstar eller utnyttjas av denna i stället för att komma plantorna till godo. Fuktigheten i humustäcket, som ibland kan vara minimal, spelar ringa roll för den nyss utsatta plantan, enär denna först senare får rötter i detta skikt. En annan bidragande orsak till borrplanterings ringa underlägsenhet kan vara, att provytorna i allmänhet voro tämligen stenfria.

Ännu en orsaksfaktor kan åberopas, nämligen uppfrysningen. Vi veta ju, att finkorniga, fuktiga jordar, som luckras, ha stark benägenhet för uppfrysning. Den risken är alltså mindre vid borrplantering än vid plantering i fyllda gropar. Ett exempel på stark uppfrysning i fyllda gropar är ytan D. 169 med ett misslyckat planteringsresultat.

Höjdlägena

Försöksmaterialet är otillräckligt för en uppdelning i höjdzoner. Undersökningarna äro nämligen till övervägande del anlagda i inre Norrland på oftast relativt hög höjd över havet.

Plantresultaten från ytorna inom försöksgrupperna I—IV ha i nedanstående sammanställning (tab. 4) delats upp på två höjdlägen, nämligen A. < 400 m ö. h. och B. > 400 m ö. h.

Beträffande tallytorna finnas inga signifikativa skillnader i medelplantantal mellan höjdlägena A och B. För gran däremot äro skillnaderna svagt signifikativa, men detta förhållande kan åtminstone delvis tillskrivas skillnader i marktyp. På särskilt 3 av ytorna i höjdläget < 400 m besväras plantorna av uppfrysning och kraftig markvegetation.

Försöken synas således tyda på att planteringsresultaten i allmänhet icke blevo sämre på hög höjd över havet än på lägre höjd. Med tanke på konkurrerande markvegetation synes detta naturligt, enär för plantorna besvärande vegetation ej förekom så ofta på hög höjd över havet som på låg höjd. — Ytor med hög, ymnig vegetation t. ex. i fjällsluttning förekomma icke i materialet. — Dessutom är markens ytstenighet vanligen mindre i förra fallet än i senare fallet. Hög ytstenighet försvårar planteringen och kan skapa dåliga

Tab. 4. Medeltal av överlevelsekvoter inom grupp I—IV. Höjdlägena.

Mean Survival within group I—IV, per cent. Highland.

Trädslag Species	Mark: bränd, obränd	A < 400 m ö.h. — Altitude								B > 400 m ö.h. — Altitude							
		Ytor (Plots)		Överlevelsekvot Survival, per cent						Ytor (Plots)		Överlevelsekvot Survival, per cent					
		fylld grop planting in filled holes st.	borr- plant. auger planting st.							fylld grop planting in filled holes st.	borr- plant. auger planting st.						
				I + II	VII	VIII	IX	XI + XII	M Mean			I + II	VII	VIII	IX	XI + XII	M Mean
Tall Pine	Bränd Burnt	5	1	83,2	81,1	85,1	81,5	92,4	84,7	1	3	88,1	81,9	87,9	86,0	88,5	86,5
»	Obränd Unburnt	1	2	66,7	81,4	86,1	78,6	90,3	80,8	3	2	83,8	74,0	85,3	80,0	81,8	81,0
»	M Mean	Sa 9 No. plots		77,7	81,5	85,5	80,6	91,7	83,4	Sa 9 No. plots		85,7	77,5	86,5	82,7	84,8	83,4
Gran Spruce	Obränd Unburnt	1	6	66,0	68,1	73,5	69,0	71,1	69,5	4	3	79,4	68,5	78,3	78,3	84,0	77,7

Tab. 5. Medeltal av överlevelsekvoter. Tall och gran.

Mean Survival, per cent. Pine and Spruce.

Trädslag Species	Obränd mark — Unburnt sites						Bränd mark — Burnt sites *					
	1. våren 1. spring	VII	VIII	IX	2. våren 2. spring	M Mean	1. våren 1. spring	VII	VIII	IX	2. våren 2. spring	M Mean
Tall..... Pine	77,4	77,1	85,6	79,5	85,0	80,9	90,0	87,7	92,3	91,5	87,9	89,9
Gran..... Spruce	78,8	71,4	79,2	79,7	80,9	78,0	83,3	84,4	85,2	86,9	80,6	84,1
Diff.....	— 1,4	+ 5,7	+ 6,4	— 0,2	+ 4,1	+ 2,9	+ 6,7	+ 3,3	+ 7,1	+ 4,6	+ 7,3	+ 5,8

markfuktighetsförhållanden (TROEDSSON, 1956). Förekommande skillnader i nederbörd ha också sin betydelse.

Trädslaget

Sammanföra vi plantantalen från dels tallytor och dels granytor, som äro anlagda samtidigt och tillhöra samma försöksgrupper, erhållas de i tab. 5 angivna jämförbara medeltalen av överlevelsekvoter. På bränd mark ingå 4 ytor och på obränd mark 8 ytor av respektive tall och gran. 5 försöksled ha medtagits.

Resultaten visa, att tallen i medeltal har klarat sig en aning bättre än granen och detta gäller på bränd såväl som på obränd mark. Totala skillnaden är liten, särskilt på obränd mark (2,9 %), och insignifikativ, på bränd mark något större (5,8 %) och signifikativ.

Det kan observeras, att ett betydande antal granytor äro anlagda på fuktighetsbetonade marker, ofta med stillastående vatten. Detta synes icke alls ha gynnat granplanteringarna framför tallplanteringarna utan snarare tvärtom. Granen likaväl som tallen trivs säkerligen bäst på friska marker och helst på sådana med ytligt rörligt vatten.

Obränd och bränd mark

Om vi på samma sätt som ovan plocka ut tall- och granytor på bränd mark och jämföra deras plantantal med plantantalen på resp. tall- och granytorna på obränd mark, erhållas de i tab. 6 angivna medelplantantalen. Av tall ingå 7 ytor på bränd mark, som med hänsyn till försöksgrupp, anläggningsår och planteringsmetod svara mot 7 ytor på obränd mark. Granytorna äro 6 st. på vardera bränd och obränd mark.

Både tall och gran ha något högre överlevelsekvoter i medeltal på bränd än på obränd mark, och detta gäller såväl för vårplanteringarna som för de medtagna höstplanteringarna. Skillnaderna äro signifikativa för bägge träd-

Tab. 6. Medeltal av överlevelsekvoter. Bränning.

Mean Survival, per cent. Unburnt and burnt sites.

Mark Site	Tall — Pine						Gran — Spruce					
	1. våren 1. spring	VII	VIII	IX	2. våren 2. spring	M Mean	1. våren 1. spring	VII	VIII	IX	2. våren 2. spring	M Mean
Obränd Unburnt	75,8	77,6	87,0	80,2	86,7	81,5	74,0	71,4	75,4	74,4	76,4	74,5
Bränd Burnt	89,0	87,9	90,7	88,8	91,9	89,7	83,5	77,9	81,9	80,8	82,9	81,4
Diff.	+ 13,2	+ 10,3	+ 3,7	+ 8,6	+ 5,2	8,2	+ 9,5	+ 6,5	+ 6,5	+ 6,4	+ 6,5	+ 6,9

slagen. — Det är ju för övrigt väl känt att skogsodling i allmänhet ger bättre resultat på bränd än på obränd mark.

Vegetationstyperna

Det första plantorna behöva sedan de utsatts i skogsmark är vatten. Där det finns vatten finns det också större eller mindre mängder lösta näringsämnen.

Skiftningarna i markens fuktighetstillstånd äro framför allt betingade av topografien och jordarternas mäktighet och genomsläpplighet (TAMM 1931). Vattenhalten i marken bestämmes i första hand av nederbörden och avdunstningen. Den senare varierar från fall till fall. TAMM (1954) visar hur det genomsnittliga, årliga vattentillskottet (humiditetsvärdet), som skogsmarken erhåller på en viss ort, kan beräknas och framhåller, att dess storlek utan tvivel är en betydelsefull naturfaktor bakom skogens liv och produktion.

Försommartorkan på vissa stråk och lokaler i Norrland har betydelse för skogsodlingsresultatet (ANDRÉN 1954). Nederbörden har stora regionala olikheter från kusten inåt fjället (ARNBORG 1956).

Sin huvudsakliga vattenförsörjning få rötterna kapillärt från undre jordlager. Hur grundvattennivåns läge, översilningsvatten, grundvattnets rörelse i sidled och markens ytstenighet etc. influera på och bestämma markens bonitet i vårt land har undersökts av TROEDSSON (1955).

Inom mineralogiskt lika områden finnas ofta lokaler med olika skogsproduktiva egenskaper. Detta föranledes i regel av skillnader i markfuktigheten, som gör att växterna lättare kunna tillgodogöra sig näringsämnena på en växtplats med gynnsam fuktighetstyp än på en växtplats med sämre fuktighetstyp (MALMSTRÖM 1956).

Vattenförhållandena i marken ha således den största betydelse för skogens utveckling och produktion. Det är som ovan nämnts vattnet, som till huvudsaklig del bestämmer boniteten på ett visst geologiskt underlag.

Vi veta också, att markens fuktighetstillstånd har en avgörande betydelse för

plantans liv och utveckling, särskilt under tiden strax efter planteringen. Vattenförsörjningen för en planta är dock icke helt densamma som för ett träd. Åtminstone i sin första levnad kan en planta med sitt lilla rotsystem icke på alla lokaler och marktyper helt lita till grundvattnet. Kunskap om marktypen är därför alltid av stort värde för skogsodlaren vid val av planteringsmetod, plantsort, förband, planteringstidpunkt m. m.

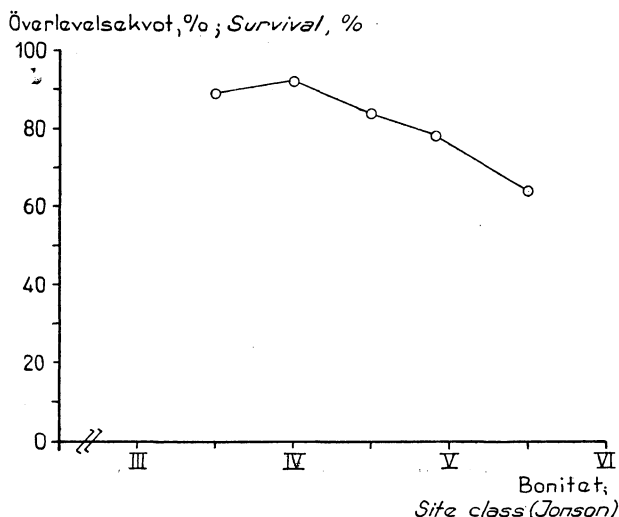


Fig. 1. Sambandet mellan överlevelsekvot och bonitet på tallytorna efter fyra vegetationsperioder. Första vårplanteringen (I + el. II).

Relationship between survival and site quality after four growing seasons. 1. spring planting (I + II). Pine.

För sådana studier blevo provytornas vegetationstyper registrerade. Försöksmaterialet kan tyvärr icke lämna några upplysningar om sambanden mellan markbeskaffenheten och plantresultatet enbart med ledning av vegetationstyperna, trots att skillnader i marktyp och även stora sådana med säkerhet finnas mellan provytorna.

Vegetationstypernas gränser äro emellertid vida och ibland svårbestämda. Inom frisk ristyp t. ex. inrymmes nästan vilken bonitet som helst.

Vi kunna dock i viss mån studera sambanden mellan markbeskaffenhet och plantresultat på ett annat sätt.

Tab. 1 lämnar uppgift om att på 50 ytor av 60 har vegetationstypen beskrivits som frisk ristyp eller som gränsfall (7 ytor) mellan frisk—fuktig och torr—frisk ristyp. Det geologiska underlaget är på alla ytor morän, i vilkens finmaterial ingå olika stora mängder av sand, mjäla eller mo. Alla dessa provytor med samma vegetationstyp äro givetvis långt ifrån överensstämmande

beträffande markfuktigheten och därmed boniteten. De förete ofta stora skilligheter även på mineralogiskt ensartade områden.

Författaren har vid inspektioner och revisioner av provytorna mep ledning av omgivande bestånd sökt bedöma markens produktionsförmåga, efter Jonsons boniteringschema. — Ytorna i grupp VI ha boniterats av skogsmästaren E. FALL. —

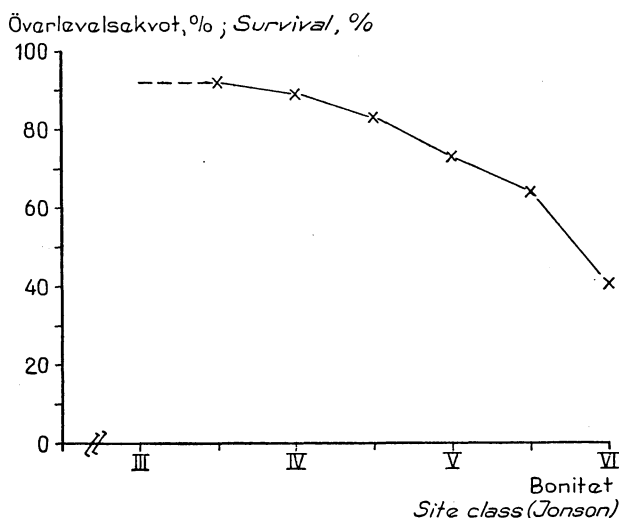


Fig. 2. Sambandet mellan överlevelsekvot och bonitet på granytorna efter fyra vegetationsperioder. Första vårplanteringen (I el. II).

Relationship between survival and site quality after four growing seasons. 1. spring planting (I + II). Spruce.

Sambanden mellan medelplantantalet och boniteterna, 4 år efter 1. vårplanteringen, framgå av fig. 1 och 2. Vi se, att ju sämre boniteten blir desto mer sjunker plantantalet.

De låga boniteterna på tallytorna påträffas på relativt torra marker och på granytorna på relativt fuktiga marker. Som en viss kontroll av boniteringen sattes sedan plantmedelhöjderna i förhållande till de motsvarande registrerade boniteterna (fig. 3 och 4). Helt naturligt sjunker planthöjden med sjunkande bonitet.

En stor spridning kring ett medeltal torde kunna tillskrivas omständigheter såsom t. ex. stark uppfrysning, särskilt besvärade markvegetation, starka insektsskador etc.

Beträffande markvegetationen var denna mera sällan starkt besvärade för tallplantornas utveckling på här använda marker. På fuktighetsbetonade granytor däremot hade en tät gräs- och mossvegetation understundom kvävt

plantor eller hämmat deras utveckling. Vid en plantering i praktiken på sådana marker borde en annan planteringsmetod, t. ex. plantering i omvänd torva, eller en kraftig plantsort ha använts. Det bör nog också tagas under övervägande, om det icke även i Norrland liksom i södra Sverige lönar sig med en rensning runt plantan, då stor sannolikhet finnes för dylik stor plantavgång.

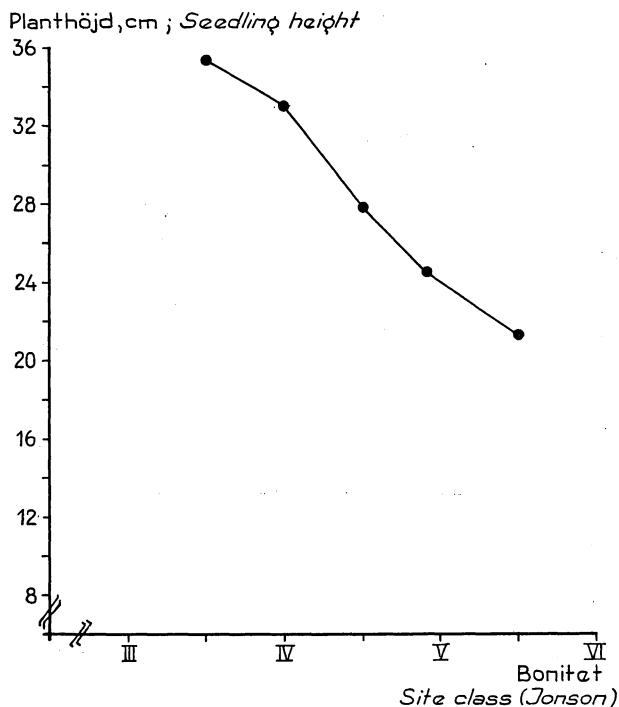


Fig. 3. Sambandet mellan planthöjd och bonitet på tallytorna efter fyra vegetationsperioder. Första vårplanteringen (I el. II).
Relationship between seedling height and site quality after four growing seasons. I. spring planting (I + II). Pine.

Årsmånen

Det är givet och mångenstädes i litteraturen vitsordat, att årsmånen och främst då nederbörden under våren och försommaren har ett stort inflytande på skogsodlingsresultatet, särskilt på relativt torra marker. Huruvida den av nederbörden beroende markfuktigheten har nämnvärd inverkan på utvecklingen av plantor, som utsätts under eftersommaren och hösten, känna vi mindre till. Att så kan vara fallet syntes dock tydligt framgå av MORKS (1952) höstplanteringsförsök och av vissa av STEFANSSONS (1954) planteringsförsök.

Beträffande föreliggande försök skapar materialet — på grund av dess storlek, försökens geografiska läge och de få planteringsåren — icke någon säker bild av samspelet mellan årsmånen och plantresultatet. Uppgifter om

nederbörd från meteorologiska stationer lämna föga upplysningar om samspellet och observationer på enskilda ytor ha icke gjorts. Förrättningsmännen, tyvärr icke alla, ha fört anteckningar om väderleken och markfuktigheten m. m. vid varje planteringstillfälle. Av dessa uppgifter kan följande exempel anföras (se tab. 2).

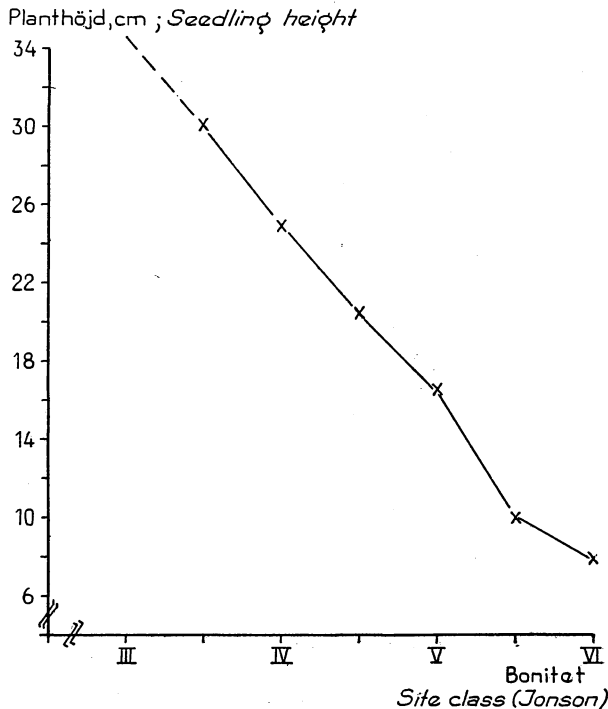


Fig. 4. Sambandet mellan planthöjd och bonitet på granytorna efter fyra vegetationsperioder. Första vårplanteringen (I el. II).

Relationship between seedling height and site quality after four growing seasons. 1. spring planting (I + II). Spruce.

D. 110. Vid 1. vårplanteringen (II) ganska torrt i marken och vid höstplanteringen god och normal markfuktighet. Vårplanteringen lämnade något sämre resultat än höstplanteringen.

D. 120. Vid 1. vårplanteringen (II) fuktig mark; gott resultat. Vid övriga planteringstillfällen torr mark; dåligt resultat. Plantornas tillstånd hade dock här inverkat mest på resultaten.

D. 106. I början av augusti (V) mycket torrt i marken; stor plantavgång. Senare (VI—VIII) ganska våt mark; gott resultat.

D. 107. Vid 1. vårplanteringen (I) torrt i marken; dåligt resultat.

D. 130. Fr. o. m. september torrt i marken, dåligt resultat.

D. 117. Under anläggningar av försöksleden V—VII torrt i marken, sämre resultat än från övriga planteringsstillfällen.

D. 119. Under augusti (V, VI) torrt i marken; betydande plantavgång.

D. 108, 129, 132, 154 och 156. Marken fuktig eller våt vid alla planteringsstillfällen; goda plantresultat.

Vi veta ju, att plantornas rötter växa även under eftersommaren och hösten. Givetvis har markfuktigheten härvid stor betydelse för rotbildningen och den efterföljande plantutvecklingen.

Det har iakttagits på vissa marker, att plantor, som sent på hösten utsattes för frost och upptining flera gånger, löpte stora skaderisker.

1955 års intensiva torka hade katastrofala verkningar på skogsodlingarna inom stora områden i landet. Höstplanteringarna gävo då mångenstädes bättre resultat än vårplanteringarna.

Vårplantering — höstplantering

Vi övergå nu till jämförelser mellan vår- och höstplanteringarna och börja med plantantalen inom grupperna. Överlevelsekvoterna i tab. 2 och på figurerna 1—10 äro medeltal av anlagda försöksleds plantantal 3 år efter höstplanteringarna. Det bör alltså observeras, som tidigare sagts, att plantorna från 1. vårplanteringen (I + II) ha stått en vegetationsperiod längre i skogsmarkerna än de höstplanterade plantorna och att plantorna från 2. vårplanteringen (XI + XII) ha stått i skogsmarken en vinter mindre än de höstplanterade. Resultaten från de två använda planteringsmetoderna ha sammanförts i medeltalen. (Jfr kap. II, Metoderna.) Någon åtskillnad mellan ytor med oomskolade och omskolade (7 st.) plantor har icke heller gjorts. Grupperna äro numrerade från norr till söder. Varje grupp motsvarar i huvudsak en och samma förrättningsmans planteringsområde. Generella slutsatser vid jämförelser mellan medeltal inom varje grupp måste dragas med försiktighet, enär ytantalerna ofta äro små och ej alltid lika stora. Orsakerna till särskilt låga plantresultat kommenteras i korthet och för övrigt hänvisas till beskrivningen av ytorna.

Grupp I. (Fig. 5.)

På bränd mark voro överlevelsekvoterna hos 1. vårplanteringen och höstplanteringarna med *tall* tämligen jämställda. På en av de fyra ytorna (D. 118) blev dock plantavgången i försöksleden IX och X (oktober) stor.

På obränd mark finnas två tallytor. Den ena lämnade ett gott plantresultat, särskilt planteringarna i september och oktober samt andra våren. Den andra ytan (D. 133) däremot blev misslyckad i sin helhet. Orsaken härtill kan säkerligen tillskrivas markförhållandena. Råhumusen är tjock. Det höga stillastående grundvattnet gör marken tidvis halvförsumpad. Plantorna växa dåligt eller

kvävas av vegetationen. En större plantsort eller en lämplig planteringsmetod kan tänkas ha givit ett bättre resultat. I medeltal hade höstplanteringarna VI—X högre överlevelsekvoter än vårplanteringarna I och II. Den senare vårplanteringen hade på de två ytorna i medeltal det högsta plantantalet, ca 5 procentenheter högre än försöksled VIII.

Överlevnadskvot, % ; *Survival, %*

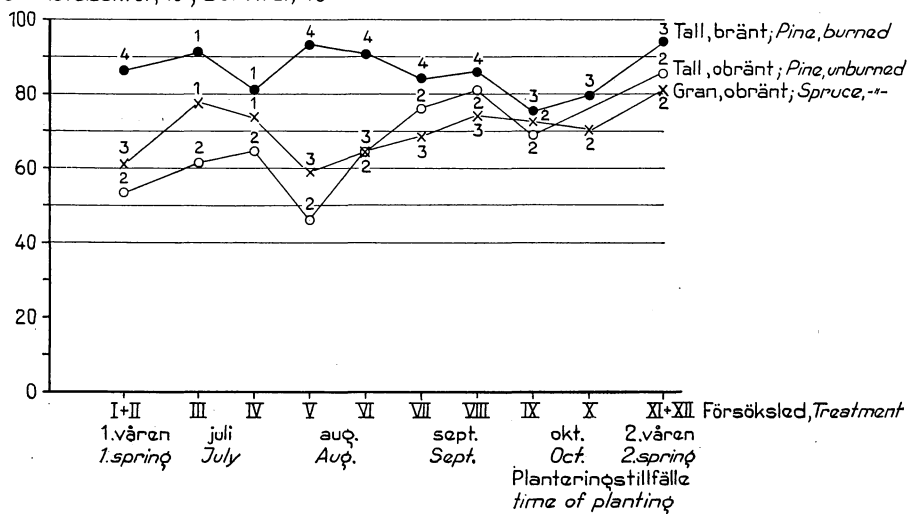


Fig. 5. Grupp I. Medelplantantalen, 3 år efter höstplanteringen, fördelade på de olika planteringstillfällena samt på obränd och bränd mark. Siffrorna ange antalet ytor.
Group I. Average no. seedlings three years after autumn planting by various time of planting. Unburnt and burnt sites. Figures pertain to no. plots.

De tre *granytorna* på obränd mark gävo skiftande plantresultat. De låga överlevelsekvoterna på D. 112 bero på tät, tuvbildande gräsvegetation och fläckvis tjock råhumus, i viss mån även på uppfrysning men framför allt på vår- och höstfroster. En del plantor syntes vara skyddade mot frosten av överhängande gräs. De goda resultaten, trots tuvbildning och markhåligheter, på ytan D. 117 bero säkerligen delvis på det omskolade plantmaterialet. Höstplanteringarna VIII—X hade de högsta överlevelsekvoterna på ytan. På den tredje ytan, D. 142, funnos i övervägande antal döda plantor på åtminstone tidvis våta ställen med björn- och vitmossor och gräs.

Grupp II. (Fig. 6.)

På bränd mark ingå 3 *tallytor* i överlevelsekvoternas medeltal. En av dem, D. 102, lämnade goda höstplanteringsresultat i september och oktober (82,5; 92,5; 94,2 och 96,7 %). De två andra ytorna däremot hade låga överlevelsekvoter. D. 120 ligger 520 m ö. h. och D. 149 405 m ö. h. Om orsaken eller orsakerna till de låga plantantalen i försöksleden V—XII är det givetvis svårt

att lämna ett detaljerat, bestämt besked. Härför hade fordrats studier av plantutvecklingen redan från planteringstillfället. Författaren har på bägge ytorna försiktigt grävt fram rotsystemen av ett flertal döda plantor för att få en föreställning om plantrötternas beskaffenhet och visshet om deras instruktionsenliga läge i marken. Härvid visade det sig, att något slarv vid planterings utförande icke kunde vara orsaken till plantdöden. Så långt det gick

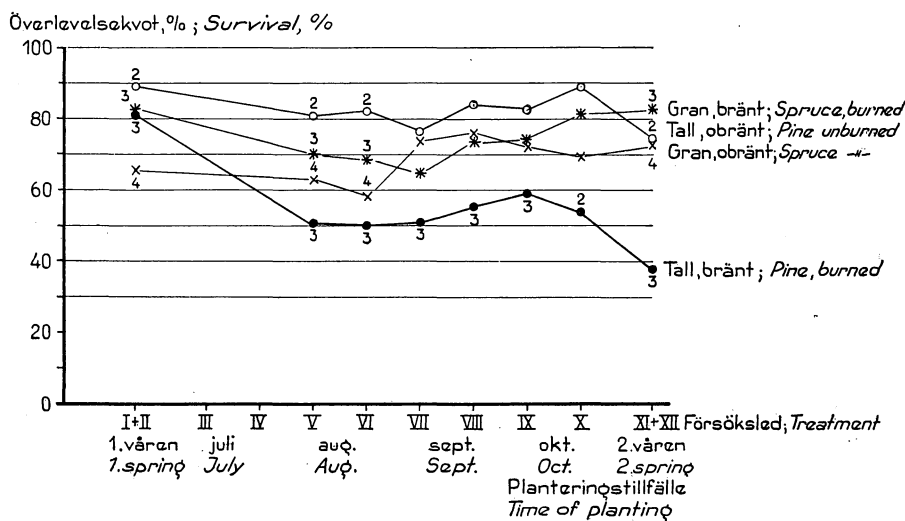


Fig. 6. Grupp II. Text se fig. 5.
Group II.

att bedöma, syntes också rötterna vara normalt behandlade. Hur de behandlats före utsättningen vet man icke, men man kan ju anta, att behandlingen varit lika som på ytor med lyckat resultat. Orsakssammanhanget kunde dock med största säkerhet bestämmas av plantornas utseende. Dessa voro i allmänhet smala och gängliga med svag förgrening, av en typ, som plantorna få då de stå för tätt i plantskolan. Dylika »gracila» plantor, särskilt äldre än 2/0, visade sig ge upphov till stark plantavgång även på ett flertal av institutets egna planteringsytor (jfr även BJÖRKMAN 1953 och STEFANSSON 1953). En stor del av barrmassan består av skuggbarr, som måste bytas mot ljusbarr. Innan detta är gjort kan plantan dö, helst om markfuktigheten samtidigt blir låg. Beträffande ytan D. 120 har förrättningsmannen antecknat, att marken var torr eller något fuktig vid alla planteringstillfällen utom vid 1. vårplanteringen, då den var fuktig. Bekräftelse på plantmaterialets beskaffenhet som orsak till den höga avgången erhöles av förrättningsmannen. Plantorna voro uppdragna i en 10 × 15 m stor skogsplantskola. De hade stått tätt och hade den ovan omtalade gracila typen. Dessutom skuggades plantskolan av närstående skog. Vad

som anförts om plantmaterialets inverkan på resultatet kan ytterligare stödjas. Avgången av 3/0-plantorna var nämligen störst efter andra vegetationsperioden, då däremot de ännu ömtåligare 4/0-plantornas avgång var störst redan efter en vegetationsperiod. Dessutom hade försöksleden XI och XII, alltså 2. vårplanteringen, mycket låga överlevelsekvoter på båda berörda ytorna.

Om de tre *grany*terna på bränd mark skall endast nämnas, att D. 152 är be-

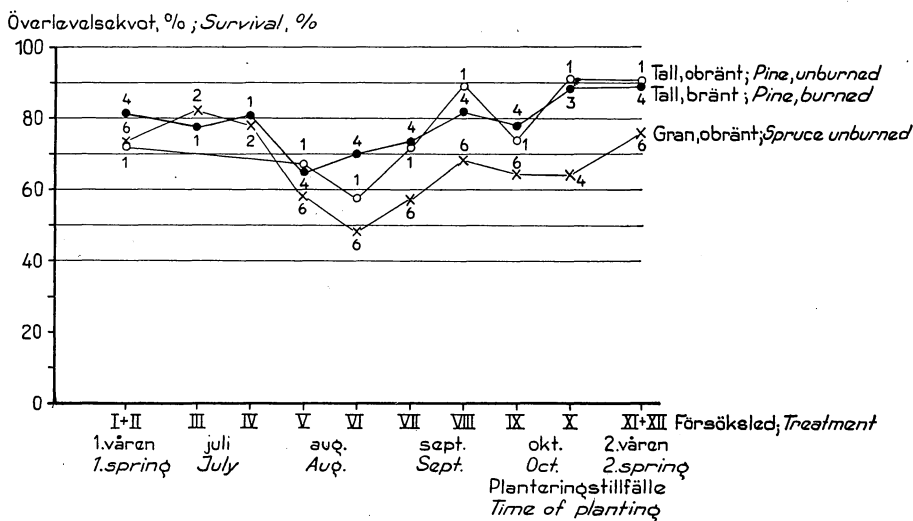


Fig. 7. Grupp III. Text se fig. 5.
Group III.

lägen på en liten holme i en myr och har varit utsatt för frost. Frostskadorna ha påverkat planthöjden (tab. 2) och i viss mån även plantantalet. Uppfrysning förekommer. Det är antecknat, att efter höstplanteringarnas avslutande frös och tinade marken upp flera gånger.

På obränd mark äro de sena höstplanteringarna (VII—X) i medeltal fullt jämställda med vårplanteringarna. På ytan D. 119 och D. 125 förekommer uppfrysning. De genomgående svaga plantresultaten på den sistnämnda ytan orsakas till övervägande del av det tjocka humustäcket. Björn- och vitmossor och tuvbildande gräs ha kvävt många plantor. Därtill kommer förhållandet att en del plantgröpar fyllas av vatten under vår och höst. Isbränna var tänkbar dödsorsak. De höga överlevelsekvoterna i försöksleden VII—IX på ytan D. 119 torde få tillskrivas de omskolade plantorna och gynnsam markfuktighet.

Grupp III. (Fig. 7.)

På bränd mark äro de sena höstplanteringarna (VII—X) av *tall* i medeltal tämligen likvärdiga med vårplanteringarna.

På obränd mark finns endast en tallyta. (En yta kasserades på grund av stora olikheter i marktypen.) Försöksleden VIII och X hade höga överlevelsekvoter.

Granytorna på obränd mark hade i genomsnitt tämligen låga plantantal i de skilda försöksleden. Gemensamt för alla ytorna är, att de fläckvis äro ganska fuktiga och marken ibland hålig. En kraftig björn- och vitmossepåls jämte gräs ha snabbt växt upp kring plantorna och påverkat deras utveckling. På dylika lokaler kan en annan planteringsmetod, en annan plantsort eller en bortrensning av vegetationen kring plantorna övervägas. Plantavgången på ytan D. 169 berodde dessutom på uppfrysning.

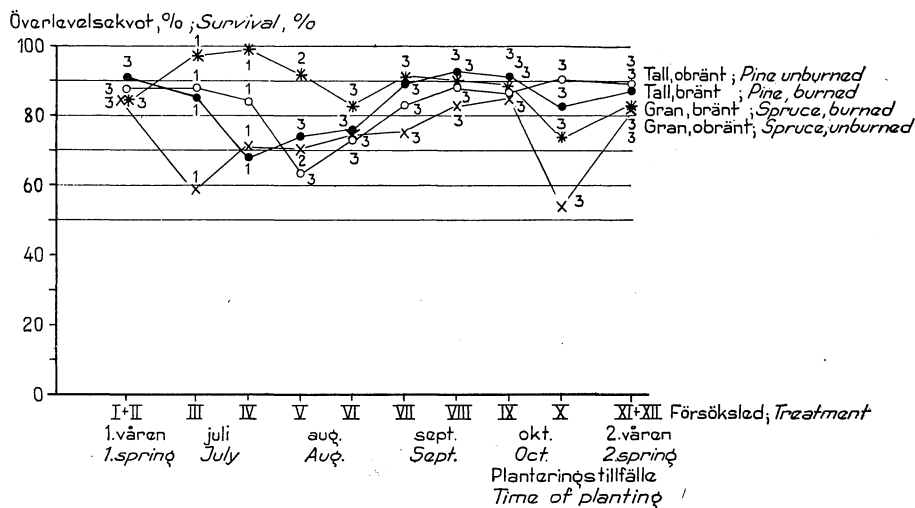


Fig. 8. Grupp IV. Text se fig. 5.
Group IV.

Grupp IV. (Fig. 8.)

Vårplanteringarna och höstplanteringarna under september och oktober av *tall* på bränd mark voro mycket tillfredsställande.

Samma förhållande gäller i stort sett *granytorna*. Anlagda försök i augusti voro även nöjaktiga. De låga plantantalen i försöksleden X och XI på ytan D. 114 äro dock svårförklarliga.

På obränd mark gävo i medeltal höstplanteringarna i september och oktober goda, med vårplanteringarna fullt likställda plantantal på *tallytorna*. *Granytorna*s höstplanteringar hade högsta överlevelsekvoterna i försöksleden VIII och IX. Ytan D. 115 är beväxt med ofta mycket kraftig björnmossa och tätt gräs. Användningen av omskolade plantor har säkerligen gjort mycket för att hålla överlevelsekvoterna uppe på denna mark.

Grupp V. (Fig. 9.)

*Tall*planteringarna på bränd mark gävo i medeltal betydligt sämre resultat vid höstförsöken än vid vårförsöken. Orsaken härtill var markbeskaffenheten hos en av de tre ytorna, nämligen D. 130. Vegetationstypen är torr ristyp. Ytan ligger på en ås, där grundvattnet säkerligen är lågt, särskilt under vissa årstider.

Alla *gran*planteringar på obränd mark hade i medeltal höga och jämna överlevelsekvoter. Den andra vårplanteringen på ytan D. 105 har utförts med 2/0 *gran* och höstplanteringarna med 4/0 *gran*. Till de goda resultaten på de

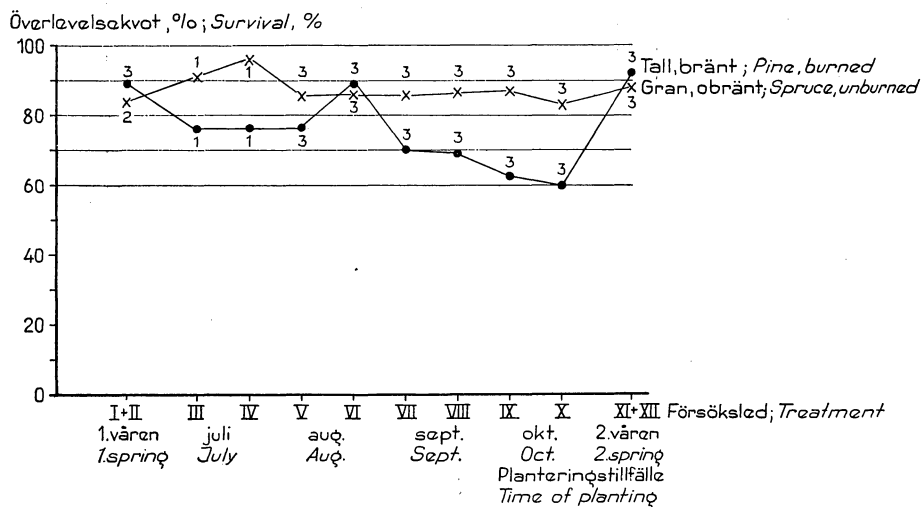


Fig. 9. Grupp V. Text se fig. 5.
Group V.

två övriga ytorna har troligen användningen av omskolade plantor i hög grad bidragit. Marken hos ytan D. 129 är dessutom av hög bonitet.

Grupp VI. (Fig. 10.)

Höstplanteringarna av *tall* på bränd mark under september och oktober lämnade tillfredsställande plantmedelresultat och fullt jämställda med vårplanteringarnas resultat.

Överlevelsekvoterna hos *gran*försöken på obränd mark voro i medeltal ännu något högre än kvoterna hos de nyssnämnda *tall*försöken. Höstplanteringarna voro fullt jämställda med vårplanteringarna.

Nedanstående sammanställning visar hur medelöverlevelsekvoterna (%) fördela sig på olika förrättningsmän. St. = antal ytor.

De största avvikelserna kunna härledas till ytor med besvärliga markförhållanden eller på vilka ett dåligt plantmaterial har använts.

Tab. 7. Medelöverlevelsekvoter. Fördelning på förrättningsmän.

Mean Survival by Crews, per cent.

Trädslag Species	Mark Site	A		B		C		D		E		F		G		H	
		%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.	%	st. no.
Tall..... Pine	Obränd Unburnt	53,4	2			88,8	2	72,5	1	87,5	3						
» »	Bränd Burnt	83,0	2	87,7	3	80,9	2	81,5	4	91,1	3	70,5	2	94,2	2	81,3	2
Gran..... Spruce	Obränd Unburnt	38,3	1	71,9	3	63,9	3	73,0	6	85,8	3	80,4	2	91,7	1	87,7	2
» »	Bränd Burnt					82,5	3			84,4	3						
	M Mean	62,2	5	79,8	6	77,9	10	76,4	11	87,2	12	75,5	4	93,4	3	84,5	4

Överlevalsekvot, % ; Survival, %

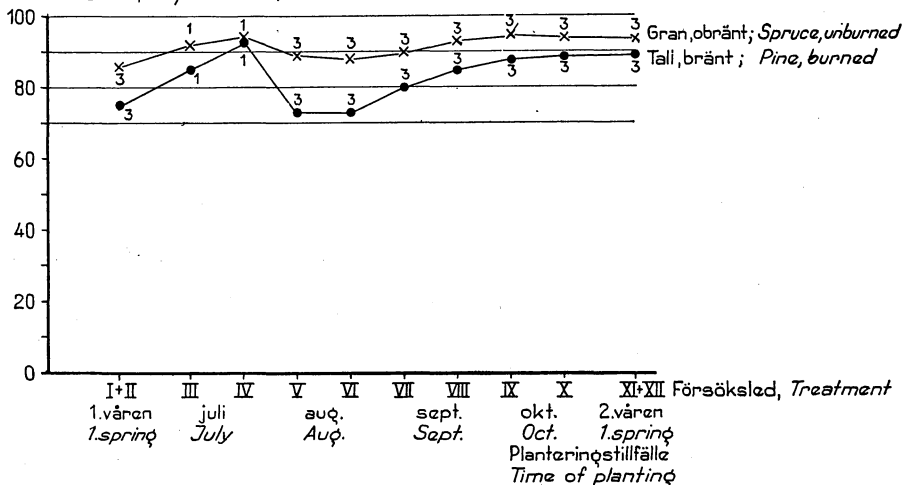


Fig. 10. Grupp VI. Text se fig. 5.

Group VI.

Totalsammandrag

Härefter övergå vi till jämförelser mellan vår- och höstplanteringsresultatens totalsammandrag, omfattande samtliga grupper.

På fig. 11 och 12 återfinnas överlevelsekvoternas medeltal vid olika planteringsstillfällena. Samtliga försöksled ingå.

Fig. 13 visar differenserna mellan 1. vårplanterings medelöverlevelsekvoter och medelöverlevelsekvoterna vid de övriga planteringsstillfällena. Vid uträkningen av medelavvikelse användes alltid värden, som svarade mot varandra på samma yta. Hade t. ex. försöksled V icke anlagts på en yta så medtogs ej heller 1. vårplanteringen (I eller II) på denna yta.

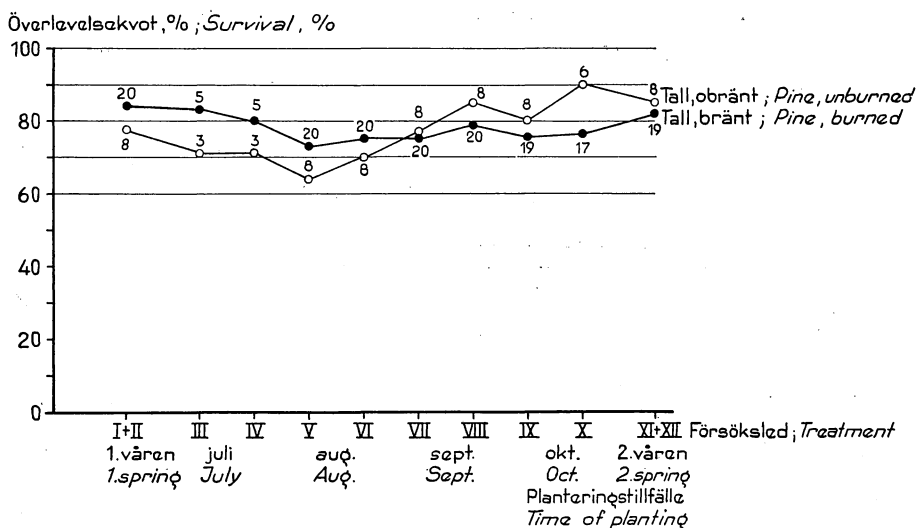


Fig. 11. Samtliga tallytor. Text se fig. 5.

All pine plots.

Beträffande planteringarna under juli (III och IV) skola vi på grund av försökens ringa antal inskränka oss till att konstatera, att goda resultat kunna erhållas, under förutsättning att markfuktigheten är tillräcklig. Plantering under en torrperiod eller värmebölja är givetvis vansklig. I inre och nordliga Norrland ha de kyliga nätterna med stark daggbildning en viss gynnsam betydelse för plantorna.

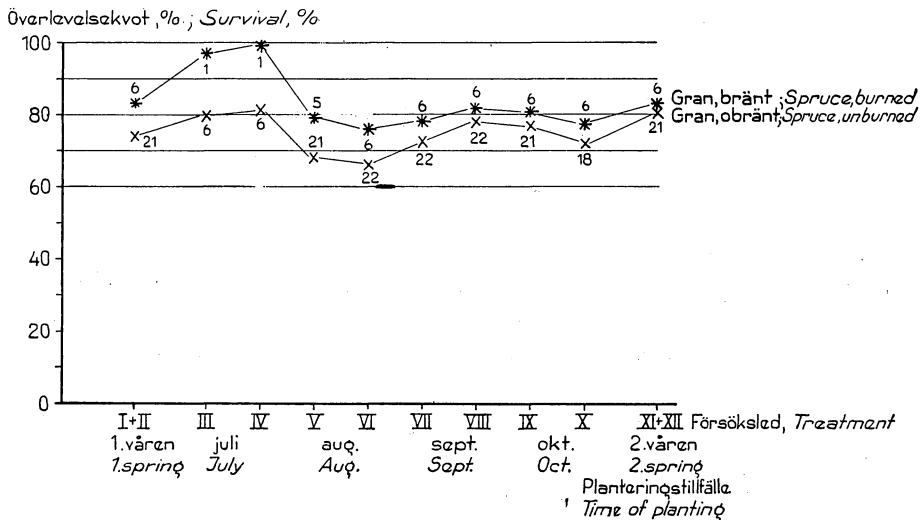


Fig. 12. Samtliga granytor. Text se fig. 5.

All spruce plots.

Planteringarna under augusti (V och VI) hade i genomsnitt de lägsta plantantalen och detta gällde för både tall och gran på både bränd och obränd mark. Orsakerna kunna vara många men torde sannolikt till huvudsaklig del bero på ringa vattentillgång.

Efter någon vecka in i september och till slutet av oktober erhöles i allmänhet de högsta plantantalen hos höstplanteringarna med både tall och gran.

Differenser mellan överlevelsekvoternas medeltal.
Differences between average survival.

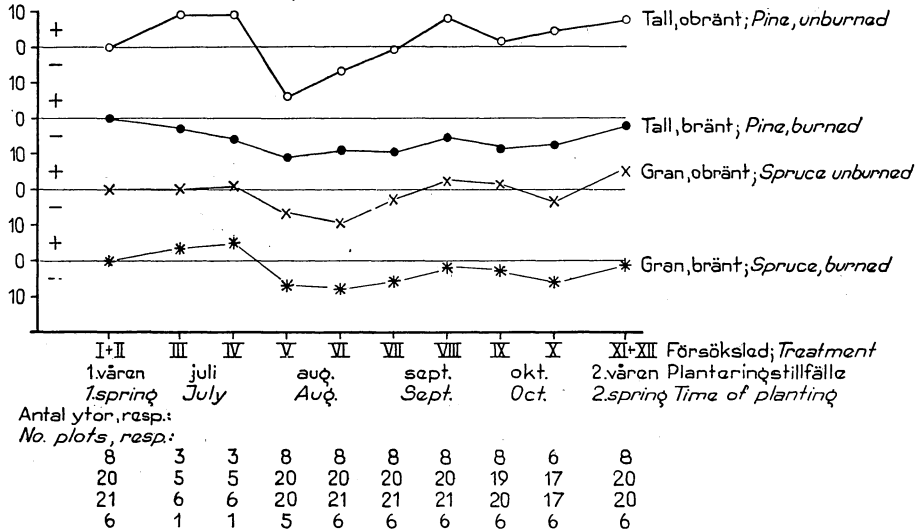


Fig. 13. Differenserna mellan första vårplanteringarnas (I + II) medelöverlevelsekvoter och de senare anlagda planteringarnas (III—XII) medelöverlevelsekvoter på samma ytor. Fördelning på tall och gran, obränd och bränd mark. Siffrorna ange antalet ytor.

Differences between average survival of seedlings planted in the spring (I + II) and that of seedlings planted in the same plots later in the season. Pine and spruce, unburnt and burnt sites. Figures pertain to no. plots.

Resultaten av granplanteringarna i slutet av oktober (X) visade visserligen en något sjunkande medelöverlevelsekvot, särskilt å yta D. 115 i grupp IV, men detta förhållande kan troligen tillskrivas särskilda omständigheter på orten. En mycket sent på året anlagd plantering på mark med benägenhet för uppfrysning, varefter marken fryser och tinar upp igen flera gånger, torde som förut sagts ha stora förutsättningar att misslyckas.

Höstförsöken med tall på bränd mark hade de jämförelsevis största differenserna i förhållande till 1. vårplanteringen. Vid jämförelsen bör dock tagas hänsyn till vad som tidigare anförts om orsakerna till låga plantantal hos försöksled på vissa ytor, t. ex. i grupp II och V.

En testning av resultaten av höstplanteringarna VII—X och

resultaten av motsvarande 1. vårplanteringar visa inga signifikativa skillnader. Härvid hade plantantalen av tall på bränd och obränd mark gruppvis sammanslagits.

Vid värdesättning av höstplanteringarna (de »sena» planteringarna, VII—X) är det även av intresse, att studera förut införda tabeller t. ex. nr 4 och 5, där höstplanteringarna ofta ha större plantantal än 1. vårplanteringarna.

Vid jämförelser mellan de »sena» höstplanteringarna och motsvarande planteringar påföljande vår (2. våren), finna vi, att plantantalen i medeltal voro tämligen likvärdiga och utan signifikativa skillnader mellan medeltalen av gruppernas överlevelsekvoter.

Tab. 8. Medeltal av överlevelsekvoterna. Samtliga ytor.

Mean Survival. All plots

Mark Site	Tall — Pine			Gran — Spruce		
	1. vårplant. 1. spring planting	höstplant. Autumn plant. 16/9—15/10	2. vårplant. 2. spring planting	1. vårplant. 1. spring planting	höstplant. Autumn plant. 16/9—15/10	2. vårplant. 2. spring planting
Obränd Unburnt	77,4	82,6	85,0	74,5	77,8	81,1
Bränd Burnt	84,1	77,2	82,1	83,5	81,4	82,9
M. Mean	82,2	78,7	83,0	76,5	78,6	81,5

Vilja vi välja mellan utförandet av en höstplantering och en plantering påföljande vår med samma plantsort, böra vi vinna på den eventuella rotutvecklingen under hösten men förlora på eventuella kalamiteter, t. ex. uppfrysning, isbränna och snöskytte, som reducera plantantalet under mellanliggande tidsrymd. Kommande utredningar böra lämna besked härom. I varje fall är det tillrådligt att vara försiktig med mycket sena planteringar på uppfrysningsmarker.

Vi minnas, att överlevelsekvoterna ange de procentuella plantantalen, som försöksleden hade 3 år efter höstplanteringen, och att försöken på samma yta i regel hade likåldriga och från samma sådd härstammande plantor. Plantornas växttid i plantskolan var dock olika hos försöksleden på den enskilda ytan.

Nedanstående sammanställning över *plantavgången* hos 1. vårplanteringarna (I + II) kan vara av intresse. Den visar hur många enheter överlevelsekvoten i medeltal reduceras från andra och tredje vegetationsperiodens slut till respektive tredje och fjärde vegetationsperiodens slut.

Avgången är i allmänhet störst under första levnadsåret men kan understundom vara betydande även under andra året, särskilt om plantornas fysiologiska tillstånd vid planteringen var dåligt. Under dessa två år framträda nor-

Tab. 9. Plantavgång hos 1. vårplanteringarna mellan revisionerna nr 2—3 och 3—4.
Mortality of spring planting between revisions 2—3 and 3—4.

Trädslag Species	Mark Site	Avgång Mortality %	Avgång mellan revision nr Mortality between revisions	Ytor No. plots st.
Tall.....	Obränd	4,4	2—3	9
Pine.....	Unburnt	1,6	3—4	9
».....	Bränd	3,9	2—3	17
».....	Burnt	0,5	3—4	17
Gran.....	Obränd	6,9	2—3	19
Spruce.....	Unburnt	4,7	3—4	19
».....	bränd	4,2	2—3	6
».....	Burnt	3,2	3—4	6

malt alla felaktigheter vid planteringens anläggning, t. ex. olämplig metod, bristfälligt utförande och dåligt plantmaterial. — Torka har ju alltid stor betydelse —. Från och med tredje levnadsåret kan huvuddelen av plantavgången tillskrivas ett flertal faktorer, som äro svåra eller omöjliga att förutse eller att taga hänsyn till vid anläggningen.

Vid alla slag av skogsförnygring förekommer en större eller mindre plantavgång. Även i självsådder kan avgången vara betydande och ibland lika stor eller betydligt större än i jämförbara sådder. En planta, som flyttas från plantskolan ut i skogsmarken, utsättes givetvis för stora påfrestningar, särskilt om de nya utvecklingsbetingelserna äro svaga. Avgången kan vid försök påverkas genom val av goda marker, användning av de allra bästa plantorna etc., men i allmänhet torde vid all plantering råda samma förhållande som vid sådd, där vissa fläckar synas vara predestinerade att bli nollfläckar (TIRÉN 1952, HUSS 1956). Förhållandet inträffar ofta som sagts på ytsteniga marker och torde väl närmast sammanhänga med markfuktigheten. Strax under plantans rötter ligger kanske en sten, som minskar plantans vattenförsörjning.

Om plantavgångens storlek efter 4:e vegetationsperioden veta vi ännu föga. Här kan dock nämnas att överlevelsekvoterna hos 1951 års 1. vårplanteringar i medeltal voro för tall 80,7 (9 brända och 2 obrända ytor) och för gran 70,6 (2 brända och 9 obrända ytor) efter sex vegetationsperioder.

Beträffande jämförelser mellan plantantalen hos tidiga och sena vårplanteringar (I—II och XI—XII) kan endast sägas, att en tendens skymtar till i medeltal något högre överlevelsekvot hos tidiga än hos de sena vårplanteringarna.

Kap. III. Planthöjden

Planthöjderna, 3 år efter höstplantering, på de enskilda ytorna framgå av tab. 2.

Någon utredning över eventuella höjdskillnader mellan försöksleden lämnas

icke i denna redogörelse, enär växttiden är väl kort. Ej heller diskuteras närmare olika faktorer, som ha kunnat påverka höjdtillväxten. På grund av bonitetens starka inflytande på planthöjden, vilket påpekats tidigare (fig. 1, 2), och då jämförelser mellan vissa faktorerers eventuella inflytande på planthöjden icke kunna göras på samma ytor, är det säkerligen svårt och vanskligt att draga generella slutsatser om skillnader i höjdtillväxt. Vi skola här endast studera sambanden mellan planthöjden och ett par faktorer, nämligen markens bränning och planteringsmetoden. Detta böra vi kunna göra utan olägenhet om vi begränsa oss till försöken inom lappmarken och angränsande trakter.

Inom de nordligt belägna försöksgrupperna har tall planterats på både bränd och obränd mark inom grupperna I—IV och gran inom grupperna II—IV. Uträknas plantmedelhöjderna erhållas nedanstående värden i cm i försöksleden.

Tab. 10. Planthöjden, cm.

Seedling height, cm.

Trädslag Species	Mark Site	Försöksled — Treatment							
		I, II	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI, XII
Tall Pine	Bränt Burnt	31,9	23,7	21,2	20,7	22,2	21,4	23,1	21,0
»	Obränt Unburnt	19,2	13,8	14,7	14,8	16,8	17,2	23,0	17,0
Gran Spruce	Bränt Burnt	20,5	15,3	16,2	16,6	16,0	16,3	15,8	15,5
»	Obränt Unburnt	15,4	12,5	14,5	14,5	14,2	15,1	12,3	12,7

För både tall och gran äro skillnaderna mellan försöksledens plantmedelhöjder på bränd och obränd mark starkt signifikativa. Plantorna hade alltså växt snabbare på de ifrågavarande brända än på de obrända markerna.

Beträffande jämförelser mellan de båda använda metoderna plantering i fyllda gropar (7) och borrhplantering (8) inskränka vi oss även här till 1. vårplanteringen inom grupperna I—IV, vilkas planter växer i skogsmark 4 vegetationsperioder. — Tallytorna i grupp V äro planterade i fyllda gropar och granytorna med borrh. I grupp VI är förhållandet omvänt. Skillnaden i höjd över havet mellan grupperna är mycket stor. — Av jämförbara värden erhöles på tallytorna plantmedelhöjden 24,7 cm för metod 7 och 23,5 cm för metod 8 samt på granytorna 18,2 cm för metod 7 och 19,7 cm för metod 8. Skillnaderna voro icke signifikativa.

På de ifrågavarande ytorna hade således planteringsmetoden icke påvisbart inverkat på plantmedelhöjden. Även här erinras om att mineraljorden blottlades vid borrhplanteringen. Markvegetationen har stor betydelse för plantans höjdtillväxt de första levnadsåren. Undersökningar av

höjdtillväxten hos sådder (Huss, 1956) visade i medeltal en betydligt bättre höjdtillväxt i stora såddfläckar än i små fläckar, t. ex. vid rispsådd på samma mark.

Kap. IV. S.-ytorna. (Skogsforskningsinstitutets försöksytor)

Höstplanteringsförsök som anlagts av skogsforskningsinstitutet behandlas i detta kapitel. Ytorna benämnas S.-ytor.

Plantantalet

Inledningsvis har anförts, att höstplanteringsförsök började anläggas på skogsforskningsinstitutets »metodytor» år 1951. Endast ett eller ett par försöksled anlades på varje yta. Det höstplanterade försöksledet motsvarades alltid av ett samma år och med samma metod vårplanterat försöksled. Någon beskrivning av metoderna lämnas icke i denna redogörelse. Endast ytor anlagda 1951—1953 medtagas i det följande (tab. 11).

Använda metoder: 1. Plantering i öppna gropar (mot lodrät vägg)
 2. Spettplantering
 5. Klämplantering
 7. Plantering i fyllda gropar
 8. Borrplantering
 12. Snedplantering

Försöksledens ringa antal tillåter icke någon uppdelning av resultaten på olika planteringstillfällen. Höstplanteringar med tall utfördes på 2 ytor under senare delen av augusti (VI, S. 155 och S. 168) och på 18 ytor under tiden 16/9—15/10 (VIII och IX). Gran planterades under augusti (V, VI) på 2 ytor, under september på 5 ytor och under första delen av oktober (IX) på 6 ytor. Nära 3/4 av ytornas antal äro belägna inom Västernorrlands och östra delarna av Västerbottens län. Dessa ytor äro i allmänhet betydligt mera stenbundna och gräsbetonade än D.-ytorna inom Lappmarken. 4 ytor ligga inom Jämtlands län.

Överlevelsekvoterna återfinnas i tab. 12 och deras medeltal i nedanstående sammanställning (tab. 13). Värdena gälla även här tillståndet 3 år efter höstplanteringen.

Testningar visade, att skillnaderna mellan respektive vår- och höstplanteringar voro icke signifikativa.

Vi kunna således påstå, att höstplanteringarna med tall och gran (i september och oktober) lämnade i medeltal fullt lika stora plantantal som motsvarande vårplanteringar.

Tab. II. Beskrivning av planteringsytorna.

Description of the plots.

Planteringsyta nr Plot	Ägare Owner	Skog Forest, Property	Höjd över havet m Altitude	Geologiskt underlag Soil structure	Veg.-typ Plant community	Hygget avverkat (vintern år) Year (winter) of felling	Hygget rensat år Year of clearing	Bränt år Year of burning	Ytan anlades år Year of establishm.	Lutnings-Slope		Fuktighetsgrad Soil moisture	Anmärkningar Notes
										riktning Aspect	grad Gradient		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
S. 135	G. Velander, Sundsvall	Nedansjö	280	III: 5	I: 5	1949	1950	—	1951	SO	ms	fr	Olämpliga plantor från åkerplantskola. Fläckvis kraftig gräsveg., stenigt. 2/0 tall gav ö.-kv. 95,8%. Olämpliga plantor från åkerplantskola. Mjåla, uppfrysning. Kraftig veg. av gräs, vit- och björnmossor. D:o d:o
S. 137	Björkå AB	Holm	50	I: 7	II: 6	1948	1950	—	1951	—	pl	fu	
S. 141	S. C. A.	Djupdalen, Kevland	290	III: 4	I: 5	1951	1952	—	1952	V	sv	fr	
S. 146	Burträsk revir	Grundbäcksmärken	220	III: 3	II: 5	1949	1951	—	1951	O	sv	fr	Gräs.
S. 149	Mo och Dom-sjö AB	Hemling	200	I: 6	I: 5	1948	1949	—	1952	—	pl	fr	
S. 152	Hede revir,	Äldern	450	III: 5	I: 5	1945	1946	—	1951	NNV	sv	fr	Frostskador. Gräs. Lera.
S. 159	G. Karlsson Oviken	Hackåsen	330	III: 7	II: 5	1923	1945	—	1952	—	pl	fr	
S. 163	Jörns revir	Tväråtråskliden	310	III: 4	I: 5-6	1940	1947	—	1952	N	sv	fr-fu	Gräs. Vit- och björnmossa.
S. 172	G. Velander, Sundsvall	Brattås, Stöde	130	I: 6-5	II: 5	1951	—	—	1953	NV	sv	fr(fu)	Kraftig veg. av gräs och sumpmossor ha orsakat plantavgång.

Plan- te- rings- yta nr Plot	Ägare Owner	Skog Forest, Property	Höjd över havet m Altitude	Geo- logiskt under- lag Soil struc- ture	Veg- typ Plant commu- nity	Hyg- get av- verkat (vin- tern år Year (winter) of felling	Hyg- get rensat år Year of clearing	Bränt år Year of burning	Ytan an- lades år Year of estab- lishm.	Lutnings- Slope		Fuk- tig- hets- grad Soil mois- ture	Anmärkningar Notes
										rikt- ning Aspect	grad Gradient		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
S. 179	Arvidsjaurs n. revir	Brännliden II	405	III: 6	I: 5	1946	1953	—	1953	—	pl	fr	Svag mark. Uppfrysning. Frost. Plantorna torkade uppifrån och nedåt. Olämpliga plantor från åkerplantskola. Torka efter vårplant.
S. 133	S. C. A.	Lagfors	170	III: 4	I: 5	1950	1950	1951	1951	—	pl	fr	
S. 145	Burträsk revir	Brännvatts- liden	110	III: 3	I: 5	1935	1936	1950	1951	—	pl	fr	
S. 168	Fredrika khb.	Lövliden	340	III: 4	I: 5	1944	1945	1949	1953	SO	sv	fr	Hallon.
S. 132	Sundsvalls stad	Norra stads- berget	70	III: 4	II: 5	1948	1951	—	1951	V	ms	fr	Fläckvis, kraftig gräsveg.
S. 136	Björkä AB	Västervattna	250	III: 5	I: 5	1947	1949	—	1951	—	pl	fr	D:o
S. 140	Bispgårdens skolrevir	Torresjölan- det	400	III: 5	I: 5	1949	1949	—	1951	—	pl	fr	
S. 148	Mo och Dom- sjö AB	Västergidsjö	300	III: 4	I: 5	1939	1939	—	1952	SO	ms	fr	
S. 150	Jörns revir	Tväråträsk- liden	310	III: 4	I: 5-6	1940	1947	—	1952	N	sv	fr-fu	3/0-plantorna voro veka och gängliga, från åker- plantskola. Fläckvis gräs, vit- och björnmossor. Gräs.
S. 151	Hede revir	Äldern	450	III: 5	I: 5	1945	1946	—	1951	NNV	sv	fr	
S. 162	Råneträsk revir	Storlandet II	210	III: 4-5	I: 5	1934	1952	—	1952	—	pl	fr	
S. 165	V. Jonsson, Kyrkås	Lungre	380	III: 7	I: 5	1948	1949	—	1953	NO	sv	fr	Snytbaggas.
S. 176	Björkä AB	Jussjöhöjden	320	III: 4	I: 5	1949	1949	—	1953	—	pl	fr	Gräs. Stenigt.

S. 177	H. Boman, Auktsjaur	Uttersträsk	430	III: 6	I: 5	1952	1953	—	1953	—	pl	fr	Svag mark. Små svaga plantor fr. plantskola i Arvidsjaur. Stark plant- avgång efter 1955 års torka.
S. 178	Arvidsjaur n. revir	Brännliden	405	III: 5-6	I: 5	1946	1953	—	1953	SV	sv	fr	D:o d:o d:o.
S. 184	Råneträsk revir	Storlandet II	210	III: 4-5	I: 5	1934	1952	—	1953	—	pl	fr	Små, svaga plantor från Bönträsk.
S. 134	S. C. A.	Lagfors	170	III: 4	I: 5	1950	1950	1951	1951	—	pl	fr	Olämpliga plantor från åkerplantskola. Torka efter vårplantering.
S. 142	Kulbäcksliden försöks- park	Trakt 70	200	III: 4-3	I: 5	1951	1951	1952	1952	NO	sv	fr	Vårplant. i mitten av juli under värmebölja. Plan- terna hade skjutit ca 1 dm.
S. 143	Mo och Dom- sjö AB	Botsmark	240	III: 5	I: 5	1949	1949	1949	1951	—	pl	fr	Plantorna från åkerplant- skola.
S. 144	Burträsk revir	Brännvatt- liden	110	III: 3	I: 5	1935	1939	1950	1951	—	pl	fr	D:o, d:o.
S. 155	Kramfors AB	Ullsjöberg	325	III: 4	I: 5	1944	—	1945	1951	—	pl	fr	Besprutningsskador.
S. 181	J. Johanssons sterbh.	Trehörning- sjö	200	I: 5-6	I: 5	1947	1949	1950	1953	—	pl	fr	Mjälilig mark. Uppfrysning.
S. 185	Råneträsk revir	Högmyran	370	III: 4-5	I: 5	1947	—	1948	1953	—	pl	fr	Mjölke..

Tab. 12. Överlevelsekvot och planthöjd
Survival and Seedling Height

Plan- terings- yta nr Plot	Bränt Controlled burning	Träd- slag Species	Plantsort Class of stock		Plan- terings- metod Method of planting	Överlevelse- kvot Survival, per cent		Planthöjd i cm Seedling Height, cm	
			våren Spring	hösten Autumn		våren Spring	hösten Autumn	våren Spring	hösten Autumn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S. 132	obränt unburnt	tall pine	2/0	2/0	7	86,7	69,2	55,2	24,0
S. 136	»	»	2/0	3/0	7	80,8	75,0	32,0	23,5
S. 140	»	»	2/0	3/0	1	93,3	91,7	30,9	18,8
S. 148	»	»	2/0	3/0	5	60,8	33,3	24,2	19,6
S. 150	»	»	3/0	3/0	5	63,3	78,3	12,6	15,1
S. 151	»	»	2/0	3/0	7	97,5	92,5	31,3	18,7
S. 162	»	»	4/0	5/0	5	70,0	93,3	17,8	19,2
S. 165	»	»	3/0	4/0	5	85,0	78,3	27,5	22,4
S. 176	»	»	2/0	3/0	7	84,2	94,2	19,4	27,8
S. 177	»	»	3/0	4/0	7	50,0	76,7	9,4	7,0
S. 178	»	»	3/0	4/0	12	75,0	71,7	13,8	8,7
S. 184	»	»	5/0	6/0	5	74,2	59,2	22,8	13,6
S. 134	bränt burnt	»	3/0	3/0	5—12	41,7	68,3	46,7	19,4
S. 142	»	»	2/0	3/0	5	79,2	97,5	29,3	34,5
S. 143	»	»	2/0	3/0	7	89,2	56,7	49,5	36,1
S. 144	»	»	2/0	3/0	7	75,0	91,7	43,4	28,2
S. 155	»	»	2/0	3/0	7	95,8	70,0	31,3	18,2
S. 168	»	»	2/0	3/0	88,3	98,3	44,2	36,5	
S. 181	»	»	3/0	3/0	5	71,7	86,7	28,3	23,5
S. 185	»	»	4/0	5/0	5	70,8	88,3	13,9	12,1
S. 135	obränt unburnt	gran spruce	3/0	4/0	5	46,7	70,8	26,2	24,2
S. 137	»	»	3/0	4/0	1	40,8	70,0	18,6	24,9
S. 141	»	»	4/0	5/0	7	66,7	57,5	33,3	31,0
S. 146	»	»	2/0	3/0	1	93,3	93,3	20,9	17,3
S. 149	»	»	3/0	4/0	5	92,5	79,2	19,6	22,9
S. 152	»	»	3/0	4/0	7	100,0	98,3	26,3	22,7
S. 159	»	»	4/0	4/0	5	89,2	93,3	22,3	17,1
S. 163	»	»	3/0	4/0	5	79,2	85,0	15,0	17,0
S. 172	»	»	2/0	3/0	12	77,5	75,0	20,8	16,3
S. 179	»	»	5/0	6/0	8	47,5	26,7	8,2	8,9
S. 133	bränt burnt	»	3/0	3/0	12	38,3	48,3	34,3	27,5
S. 145	»	»	2/0	3/0	2	85,8	94,2	29,1	21,0
S. 168	»	»	3/0	4/0	7	93,3	96,7	30,4	20,8

På en del ytor äro överlevelsekvoterna speciellt låga. Orsakerna härtill kunna givetvis vara skiftande. Vissa påtagliga förhållanden ha anförts i tab. 11, kol. 14. Användningen av skilda och kanske på viss mark olämpliga planteringsmetoder kan även ha påverkat resultaten. »Billiga» metoder ha använts på ca 50 % av ytantalet. Blottläggning av mineraljorden har ej skett. I några fall sattes plantorna direkt i markvegetationen. Plantmaterialets

Tab. 13. Medeltal av överlevelsekvoterna.

Mean Survival, per cent.

Mark Site	Tall — Pine			Gran — Spruce		
	Vårplant. Spring planting %	Höstplant. Autumn planting	Ytor No. plots st	Vårplant. Spring planting %	Höstplant. Autumn planting	Ytor No. plots st.
Obränd Unburnt	78,3	76,1	12	73,3	74,1	10
Bränd Burnt	76,5	82,2	8	72,5	79,7	3
S:a M Mean	77,5	78,5	20	73,1	76,0	13

beskaffenhet inverkade i hög grad på plantavgången på vissa ytor. Detta gällde särskilt plantor, som stått mycket tätt i åkerplantskolor (tab. 11). Dylka. till stor del av barrmossan beskuggade plantor syntes ha svag utvecklingsförmåga, framför allt om de voro äldre än 2/0. Förvaring av plantor i t. ex. iskällare för att hämma skottskjutningen före utsättandet förekom icke. Andra undersökningar vid avdelningen komma att mer ingående behandla berörda faktorer, som inverka på plantavgången.



Fig. 14. De oomskolade, treåriga tallplantorna voro mycket långa och gångliga i denna plantskola.

In this nursery three-year old seedlings were rank and slender.

Planthöjden

Medeltalen av planthöjderna på de skilda ytorna, 3 år efter höstplanteringen, återfinnas i tab. 12.

Tab. 14 visar medeltalen av höjderna på samtliga S.-ytor med fördelning på obränd och bränd mark.

En diskussion av planthöjden vänta vi med till en senare redogörelse, då

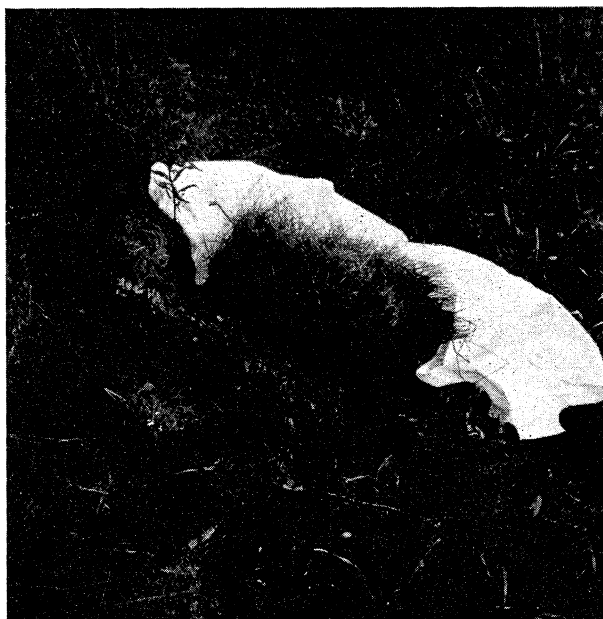


Fig. 15. Tättväxande gräs kan döda små plantor.
Dense grass may kill small seedlings.

Tab. 14. Medeltal av planthöjderna, cm.
Mean Seedling Height, cm.

Mark Site	Tall — Pine			Gran — Spruce		
	Vårplant. Spring planting	Höstplant. Autumn plant.	Ytor No. plots st.	Vårplant. Spring planting	Höstplant. Autumn plant	Ytor No. plots st.
Obränd Unburnt	24,7	18,2	12	21,1	20,2	10
Bränd Burnt	35,8	26,1	8	31,3	23,1	3
S:a M Mean	29,2	21,3	20	23,5	20,9	13

höjdtillväxten framträder bättre än nu och då fler försöksytor kunna medtagas i materialet.

Av denna redogörelse över höstplanteringsförsöken återstår allmänna förutsättningar för ett tillfredsställande resultat. En diskussion av dessa problem anses emellertid böra upptagas i ett annat sammanhang. Endast några faktorer, som synes ha särskild betydelse för plantresultatet, sammanfattas i korthet i följande kapital.

Kap. V. Sammanfattning

Statens skogsforskningsinstituts avdelning för skogsföryngring utförde i samarbete med domänverket höstplanteringsförsök under åren 1951—53. Härvid svarade domänverket för fältförsökens anläggning och skogsforskningsinstitutet för undersökningarnas planläggning och redovisning.

Undersökningen avsåg främst följande problem:

- 1) Jämförelser mellan resultaten av vår- och höstplantering
- 2) Allmänna förutsättningar för ett tillfredsställande resultat
- 3) Lämpligaste tidpunkten för höstplantering

Försöken äro till huvudsaklig del anlagda i lappmarken och angränsande trakter. En viss, geografisk komplettering lämna de av skogsforskningsinstitutet anlagda höstplanteringsförsöken under samma tidsrymd, vilkas resultat redovisas i ett särskilt avsnitt.

De av domänverket och skogsforskningsinstitutet anlagda ytorna benämnas respektive D.-ytor och S.-ytor.

Materialet och plantresultaten redovisas i det tillstånd provytorna befunno sig 3 år efter höstplanteringen.

Försöksmetodiken

Undersökningsplanen

I	Vårplantering före den 16 juni	} 1. vårplanteringen
II	» den 16—30 »	
III	Sommarplantering den 1—15 juli	
IV	» » 16—31 »	
V	Höstplantering » 1—15 augusti	
VI	» » 16—31 »	
VII	» » 1—15 september	
VIII	» » 16—30 »	
IX	» » 1—15 oktober	
X	» » 16—31 »	
XI	Vårplantering påföljande år, före den 16 juni	} 2. vårplanteringen
XII	» » » den 16—30 »	

I resultaten ingå 28 D.-ytor med tall och 28 D.-ytor med gran.

Planteringsmetoderna

Två metoder i skogsforskningsinstitutets skogsodlingsinstruktion användes.

7. Plantering i fyllda gropar.
8. Borrplantering.

Plantmaterialet

Förrättningsmannen ordnade själv plantanskaffningen från domänverkets eller annan lämpligt belägen plantskola.

På varje yta skulle endast sådana plantor användas, som uppdragits av samma frö och i samma sådd. Alla plantor på en yta ha således samma ålder. Ett par undantag finnas.

På 7 ytor ha omskolade plantor använts och på de övriga oomskolade plantor.

Plantantalet

Ytorna äro uppdelade på 6 grupper med numrering från norr till söder. Varje grupp motsvarar i huvudsak samma förrättningsmans planteringsområde.

Grupp	I.	Revir:	Råneträsk, Råneå, Boden, Selet
»	II.	»	Malmesjaur, N. Arvidsjaur, S. Arvidsjaur
»	III.	»	Örå
»	IV.	»	Anundsjö
»	V.	»	Gästrikland
»	VI.	»	Älvdalen, Hamra

Antalet levande plantor tredje hösten efter höstplanteringen anges i procent av antalet utsatta plantor. Denna procent benämnes överlevelsekvoten. Plantorna från 1. vårplanteringen (I + II) ha alltså stått en vegetationsperiod längre i skogsmarken än de höstplanterade plantorna och plantorna från 2. vårplanteringen (XI + XII) en vinter mindre än de höstplanterade.

Metoderna

Tab. 3 visar medeltal av överlevelsekvoten vid plantering i fyllda gropar och borrhplantering inom grupperna I—IV. Grupperna V och VI medtogos icke, enär de båda metoderna använts på mycket olika höjder över havet.

Summorna av de 5 försöksleden visar ingen signifikativ skillnad i plantantal mellan metoderna vare sig för tall eller gran.

En bidragande orsak till att borrhplanteringen lämnade förhållandevis goda resultat är säkerligen det förhållandet, att markbetäckningen avlägsnades ända ned till mineraljorden. På nästan samtliga berörda ytor utfördes fläckhackning med modohacka. Dessutom voro provytorna i allmänhet tämligen stenfria, vilket underlättar borrens användning. Skillnad i känslighet för uppfrysning mellan de båda metoderna kan också ha inverkat.

Höjdlägena

Beträffande tallytorna finnas inga signifikativa skillnader i medelplantantal mellan höjdlägena A. < 400 m ö. h. och B. > 400 m ö. h. För gran däremot

äro skillnaderna svagt signifikativa, men detta förhållande kan åtminstone delvis tillskrivas skillnader i marktyp (tab. 4).

Försöken synas således tyda på att planteringsresultaten i allmänhet icke blevo sämre på hög höjd över havet än på lägre höjd.

Trädslaget

Resultaten visa, att tallen i medeltal har klarat sig en aning bättre än granen och detta gäller såväl på bränd som på obränd mark. Totala skillnaden är liten, särskilt på obränd mark (2,9 %), och insignifikativ, på bränd mark något större (5,8 %) och signifikativ (tab. 5).

Det bör dock observeras, att ett betydande antal granytor äro anlagda på fuktighetsbetonade marker, ofta med stillastående vatten.

Obränd och bränd mark

Både tall och gran ha i medeltal något högre överlevelsekvoter på bränd än på obränd mark, och detta gäller såväl för vårplanteringarna som för höstplanteringarna. Skillnaderna äro signifikativa för bägge trädslagen (tab. 6).

Vegetationstyperna

Betydelsen av en lämplig markfuktighet för plantornas första utveckling understrykes. Sambanden mellan markfuktighet och markens produktionsförmåga beröras. Huvudparten av provytorna hänföras till frisk ristyp. Markbeskaffenheten företer dock ofta stora olikheter mellan ytorna. Vegetationstypernas gränser äro vida och ibland svårbestämda. Inom frisk ristyp t. ex. inrymmes nästan vilken bonitet som helst.

Kunskap om marktypen måste vara av stort värde vid all skogsodling. Enär vegetationstypen icke kunde lämna några upplysningar om sambanden mellan markbeskaffenheten och plantresultatet, har författaren boniterat (JONSON) provytorna. — Ytorna i grupp VI ha boniterats av skogsmästaren E. FALL.

Sambanden mellan medelplantantalen och boniteterna framgingo härvid med tydlighet. Ju sämre boniteten blir desto mer sjunker plantantalet (fig. 1 o. 2).

Årsmånen

Undersökningen ger endast svaga upplysningar om årsmånens inverkan på plantantalet. Perioder av torka, under vilka marken blivit uttorkad, syntes inverka menligt på resultatet av då utförda vår- och höstplanteringar. Det iaktogs också på vissa marker, att plantor, som utsatts för frost och upptining flera gånger, löpte stora skaderisker.

Vårplantering — höstplantering

I redogörelsen göras först jämförelser inom de 6 olika försöksgrupperna mellan vår- och höstplanteringarnas plantantal (fig. 5—10). Härvid anföras också gjorda observationer av vissa förhållanden, t. ex. markförhållanden, markvegetationen, plantmaterialets beskaffenhet, uppfrysningar etc., som ha påverkat plantresultatet på den enskilda ytan.

En sammanställning av de olika förrättningsmännens medelplantantal lämnas dessutom (tab. 7). Variationerna äro stora. De största avvikelserna kunna säkerligen tillskrivas skillnader i marktyp och ett olämpligt och svagt plantmaterial.

Totalsammandrag

Planteringarna under juli (III och IV) äro ett fåtal, varför vi inskränka oss till att konstatera, att goda resultat kunna erhållas, under förutsättning att markfuktigheten är tillräcklig (fig. 11 och 12).

Planteringarna under augusti (V och VI) hade i genomsnitt de lägsta plantantalen och detta gällde för både tall och gran på både obränd och bränd mark.

Efter någon vecka in i september och till slutet av oktober erhöles i allmänhet de högsta plantantalen hos höstplanteringarna med både tall och gran.

Plantantalen av höstplanteringarna i september och oktober (VII—X) och antalen av motsvarande vårplanteringar visa inga signifikativa skillnader. De »sena» höstplanteringarna äro således jämförbara med vårplanteringarna vad medelplantantalen beträffar (tab. 8, jfr även tab. 4 och 5).

Plantavgången är i allmänhet störst under första levnadsåret men kan understundom vara betydande även under andra året, särskilt om plantornas beskaffenhet och »fysiologiska tillstånd» vid planteringen var dåligt. Vid de två följande revisionerna hade avgången sjunkit successivt. Granplantorna hade i medeltal något större avgång än tallplantorna. Avgången var också något större på obränd än på bränd mark. (Tab. 9.)

Planthöjden

Jämförelser mellan plantmedelhöjden av vår- och höstplanteringar göras icke i denna redogörelse.

Både tall och gran hade högre plantmedelhöjder på bränd än på obränd mark (tab. 10). Skillnaderna voro starkt signifikativa.

De använda planteringsmetoderna, plantering i fyllda gropar och borrhälsplantering, hade icke några signifikativa skillnader i plantmedelhöjd.

S.-ytorna

På S.-ytorna, som anlagts av skogsforskningsinstitutet, finnas endast två försöksled på varje yta för jämförelser, nämligen en vår- och en höstplantering

(tab. 11 och 12). 4 höstförsök anlades under augusti och 29 st. under tiden 16/9—15/10.

Sex olika planteringsmetoder ha använts. Blottläggning av mineraljorden förekom icke. I några fall sattes plantorna direkt i markvegetationen. Vårplanteringarna fortlöpte från slutet av maj till mitten av juli. Alla använda plantor utsattes direkt från plantskolan, således utan föregående förvaring vid låg temperatur.

Plantantalen

Höstplanteringarna (i september och oktober) med tall och gran lämnade i medeltal lika stora plantantal som motsvarande vårplanteringar (tab. 13). Skillnaderna voro icke signifikativa.

Speciellt låga överlevelsekvoter på en del ytor förklaras delvis av metodiken (se ovan) men framför allt av plantmaterialets beskaffenhet. Plantorna hade nämligen stått mycket tätt i plantskolan och fått en vek, långsmal byggnad. De voro således icke lämpliga för biologiska värdesättningar av planteringsresultat.

Planthöjden

Planthöjden (tab. 14) kommer att behandlas i en senare redogörelse.

Av uppställda ändamål med undersökningen återstår allmänna förutsättningar för ett tillfredsställande resultat. Dessa problem komma att behandlas i ett annat sammanhang.

Endast i korthet sammanfattas några faktorer, som synas ha särskild betydelse för plantresultatet.

Svaga marker gävo ofta svaga plantresultat. Vid skogsodling av vissa halvtorra eller starkt stenbundna eller vattensjuka marker bör val av skogsodlingsmetod och dennas utformning noga övervägas.

Markvegetationens betydelse för plantornas utveckling framträder tydligt vid försöken. Det kan ifrågasättas om icke en rensning kring plantor, som hålla på att kvävas av vegetationen, ibland skulle vara lönande även i Norrland. Fläckhackning bör alltid utföras eller åtminstone så snart plantan kan väntas få konkurrens av olika slag från markvegetationen. Mjölke hade inga synbara skadliga verkningar på plantorna.

Insektsskador framför allt av snytbaggen konstaterades på många ytor. Skador med dödlig utgång ha antecknats upp till 15 % av plantantalet på D.-ytor och 24 % på S.-ytor.

Under *utpräglad torka*, då marken blivit mycket torr, är all plantering vansklig.

Plantmaterialets beskaffenhet och dess »fysiologiska tillstånd» i plantskolan hade mycket stor betydelse för plantresultatet. Särskilt oomskolade plantor,

äldre än två år, som stått tätt i plantskolan och fått en vek och svagt förgrenad byggnad, visade svaga utvecklingsmöjligheter.

Planteringens utförande med därtill hörande plantbehandling har utomordentlig betydelse för resultatet. I detta sammanhang skola vi endast understryka vikten av att placera plantgruppen där plantans utvecklingsmöjligheter äro störst. Så långt det går bör man härvid tänka på plantans omedelbara och lämpliga vattenförsörjning.

Citerad litteratur

- ANDRÉN, TH., 1954. Produktionsmöjligheter på medelgod norrländsk skogsmark. — Norrl. Skogsvårdsförb. tidskr., H. IV.
- ARNBORG, T., 1956. Mark och vegetation inom Bensjö-området samt några synpunkter på trädslagsvalet. — Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. IV.
- BJÖRKMAN, E., 1953. Om orsakerna till granens tillväxtsvårigheter efter plantering i nordsvensk skogsmark. — Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. II.
- 1954. Betydelsen av gödsling i skogsträdsplantskolor för plantornas första utveckling i skogsmarken. — Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. IV.
- CALLIN, G. och HANSSON, J.-E., 1955. En orienterande studie över tidsåtgången vid plantering. — Skogen nr 8 (Ser. Upps. nr 40.)
- HUSS, E., 1956. Om barrskogsfröets kvalitet och andra på såddresultat inverkan faktorer. — Medd. fr. Stat. skogsforskningsinst., 46: 9.
- HÄGGSTRÖM, B., 1957. Sådd och plantering av tall och gran. — Sv. skogsvårdsfören. tidskr.
- MALMSTRÖM, C., 1956. Om skogsproduktionens näringsekologiska förutsättningar och möjligheterna att påverka dem. — Sv. skogsvårdsfören. tidskr., H. 2. (Ser. Upps. nr 47.)
- MORK, E., 1952. Planteförsök med gran (*Picea abies*) till forskjellige tider i vegetationsperioden. — Medd. fra Det norske Skogsforsøksvesen, nr 38.
- S. F. I., 1951. Instruksjon for skogsodlingsförsök. — Stat. skogsforskningsinst., avd. för skogsföryngring.
- STEFANSSON, E., 1947. Försök med olika såddtätthet i plantskola. — Skogen nr 11.
- 1953. Preliminära resultat av proveniensförsök med gran utlagda av Kramfors AB. Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. II.
- 1954. Några resultat av höstplantering med tall. — Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. IV.
- TAMM, O., 1931. Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanstalt, H. 26.
- 1954. Till frågan om bestämning av klimatets humiditetsgrad i Sverige. — Kungl. Lantbruksakad. tidskr., årg. 93.
- TIRÉN, L., 1952. Om försök med sådd av tall- och granfrö i Norrland. — Medd. fr. Stat. skogsforskningsinst., 41: 7.
- TROEDSSON, T., 1955. Vattnet i skogsmarken. — Kungl. Skogshögskolans skrifter, nr 20.
- 1956. Marktemperaturen i ytsteniga jordarter. — Kungl. Skogshögskolans skrifter, nr 25.
- WIKSTEN, Å., 1950. Några försök med omskolning av tall och gran. — Norrl. skogsvårdsförb. tidskr., H. II. (Ser. Upps. nr 16.)

Summary

Results of Autumn Planting Pine and Spruce

During the period of 1951—1953 some experiments in autumn planting were carried out jointly by the regeneration department of the Forest Research Institute and the Swedish Forest Service. The Institute was responsible for the experimental design and the reporting of results whereas the establishment of plots was handled by Forest Service personnel.

The investigation comprised the following principal matters:

1. Comparison between results of spring planting and autumn planting
2. General pre-requisites for a satisfactory result of planting
3. Feasible time of autumn planting

Most of the experiments were established in the northernmost provinces. Geographically, the Institute supplemented the investigation by a lay-out of additional plots the results of which are discussed in a separate section of this report.

Plots established by Forest Service and by the Institute are called D.-plots and S.-plots, respectively.

Data discussed pertain to plot conditions and results three years after the last autumn planting.

Outline of the Experiment

Treatment	I Spring planting before June 16	} 1. spring planting
	II » » June 16—30	
	III Summer planting, July 1—15	
	IV » » July 16—31	
	V Autumn planting, August 1—15	
	VI » » » 16—31	} 2. spring planting
	VII » » Sept. 1—15	
	VIII » » » 16—30	
	IX » » Oct. 1—15	
	X » » » 16—31	
	XI Spring planting, before June 16, following year	
	XII » » June 16—30, following year	

Both for pine and spruce the results obtained are based on 28 plots.

Methods of Planting

Two methods described in the planting instructions of the Institute were used.

Code	Method
7	Planting in filled holes
8	Auger planting

Nursery stock

Each crew leader arranged independently the procurement of stock from nurseries managed by Forest Service or from other nurseries suitably located. Only stock planted on each plot was raised from one seed lot sown at one time. Thus,

with but a few special exceptions all the seedlings in a plot were of equal age. Transplanted stock was used on seven plots.

Grouping of Plots

The plots have been arranged in six groups numbered from north to south. Each group corresponds chiefly to the area covered by each crew.

Group	I:	Districts:	Råneträsk, Råneå, Boden, Selet
	»	II:	» Malmesjaur, N. Arvidsjaur, S. Arvidsjaur
	»	III:	» Örå
	»	IV:	» Anundsjö
	»	V:	» Gästrikland
	»	VI:	» Älvdalen, Hamra

Discussion of the Results

The result of planting is expressed in percentage of seedlings surviving third autumn after the last autumn planting.

Seedlings planted during the first spring (I+II) have been exposed to field conditions during one growing season more than those planted in the autumn whereas seedlings planted in the second spring (XI+XII) have been subjected to field conditions one winter season less than those planted in the autumn.

Methods of planting

Table 3 presents for groups I—IV mean survival of seedlings planted in filled holes, or by auger. Two groups (V and VI) are not included since the methods of planting had been applied at locations of greatly different altitude.

The total of five treatments for pine and spruce shows no significant difference in survival between the methods of planting used. The fact that the ground cover had been completely removed is definitely one reason contributing to the relatively good result of auger planting. Also, on most of the places the scalping was carried out by means of Modo-hoe. Since the plots were generally rather free of rocks the use of auger was facilitated. Finally, differences between the methods with respect to susceptibility to frost lift may have influenced on the result in favour of auger planting.

Altitude

For pine the difference in survival between altitude group A (below 400 m) and altitude group B (above 400 m) is not significant. Although the difference appears slightly significant for spruce it may partly be associated with dissimilarities in the plant communities (Table 4). By and large the experiments seem to show that the results of high altitude planting equal those of low elevation.

Species

The mean survival of pine is slightly higher than that of spruce. This pertains to burnt sites as well as unburnt sites. With respect to unburnt sites the total difference is particularly slight and insignificant (2.9 %) whereas it is somewhat greater (5.8 %) and significant for burnt sites (Table 5).

It should be noted, however, that a large number of experiments with spruce were established on rather moist sites where water frequently is stagnating.

Controlled Burning

For burnt sites the mean survival of seedlings is slightly higher than that of seedlings planted on unburnt sites. This is the case for spring planting as well as autumn planting. The difference is significant for both species (Table 6).

Plant Community Types

The importance of adequate soil moisture for the initial development of seedlings and the relationship between soil moisture and the site quality are discussed. Although major portion of the sample plots was established on fresh sites (low-shrub type), the plots showed great differences with respect to site class. The limits between various types of plant community are diffuse and occasionally difficult to define, e.g. almost any site class may be found within the fresh low-shrub type.

Familiarity with the site conditions always is of great importance for the success of planting. Since a plant community classification was found not to give any satisfactory information on the relationship between site conditions and the result of planting the author has classified the planting sites according to the Jonson table.

The relationship between mean survival and site quality has appeared obvious. The poorer the site the lower is the number of surviving seedlings (Figs. 1 and 2).

Weather

The investigation has given little information on the influence of weather on the number of surviving seedlings. Drought spells appear to influence negatively on the result of planting carried out during the period. It was also noted on certain sites that seedlings exposed to repeated frost lift were subject to great risks of damage.

Spring Planting—Autumn Planting

Within each of the six various experimental groups comparisons have been made between the average result of spring planting and that of autumn planting (Figs. 5—10). Observations on site conditions e.g. soil factors, plant community type, nursery stock, frost lift etc. that may have influenced on the result of planting within the individual plots are discussed.

A summary of the planting results achieved by each crew shows great differences. The variations, however, are probably the main effects of differences in site conditions and heterogeneous nursery stock (Table 7).

Resumé

Since but few planting experiments have been carried out during the month of July (III+IV) it may be stated briefly that good results of planting are possible if the soil moisture is adequate (Figs. 11 and 12).

The lowest mean survival has been recorded for planting operations carried out in the month of August (V+VI). The like holds good of pine and spruce as well as unburnt and burnt sites.

Generally for both pine and spruce planting experiments laid out during a period extending from the second week of September to the end of October produced the highest survival when considering all the autumn planting operations.

The number of seedlings surviving after planting in the months of September

and October (VII—X) is not significantly different from that of corresponding spring planting. Consequently, late autumn planting is equal to spring planting with respect to mean survival (Table 8, compare Table 4 and 5).

Generally, seedling mortality is highest during the first year after planting but it may be considerable also during the second year, particularly if quality of the nursery stock was poor. At the next two revisions the mortality was successively reduced. Spruce showed a mean mortality that was slightly higher than that of pine. On unburnt sites the mortality was slightly higher than that on burnt sites (Table 9).

Seedling Height

The mean seedling height of spring planting has not been compared with that of autumn planting.

For burnt sites the mean height of pine and spruce seedlings exceeds that of seedlings planted on unburnt sites. The differences are very significant (Table 10).

The methods of planting used, planting in filled holes and auger planting, did not show any significant differences with respect to mean seedling height.

S.-Plots

S.-plots established by the Institute comprise but two treatments, one date of spring planting and one date of autumn planting (Table 11 and 12). Four experiments in autumn planting were established during the month of August and 29 during the period of September 16—October 15.

Six methods of planting have been used. Mineral soil was not bared and in some cases the seedlings were planted directly without previous removal of the vegetation. Spring planting experiments were carried out from the end of May to mid-July. All seedlings used were transferred directly from the nursery without any storage at low temperature.

Survival

Autumn planting experiments (September and October) of pine and spruce showed a survival equalling that of corresponding spring planting (Table 13). The difference was not significant.

Remarkably low survival on some plots may be attributed to the methods used (above) but particularly to the quality of the nursery stock. Since the seedlings had been growing very densely in the nursery they developed a weak and rank stature. This made them unsuited for biological evaluations of the planting results.

Seedling Height

Seedling height (Table 14) will be discussed in a subsequent report.

One of the principal matters of the investigation: "General pre-requisites for a satisfactory planting result" will be discussed in detail at another occasion. However, some factors that appear of special importance will be reviewed briefly.

Poor sites produced poor planting results. On certain sites that are semi-arid, very stony or swampy the choice and adaptation of method of planting should be carefully considered.

The influence of weed growth competition on the development of seedlings is clearly elucidated by this experiments. It is suggested that weeding around the

seedlings that are crowded by heavy growth is occasionally necessary also in northern Sweden. Spot hoeing should always be carried out when the seedlings are expected to encounter competition from various kinds of vegetation. Fireweed (*Chaemenerium angustifolium*) has no obvious obstructive influence on the seedlings.

Insect damages caused by *Hylobius abietis* have been observed on several plots. On D.-plots 15 per cent fatal damages were recorded as against 24 per cent on S.-plots.

During extreme drought spells when the site is very dry the result of planting is always uncertain.

Development and physiological state of the nursery stock is of great importance for the result of planting. Particularly seedlings older than two years of age that have a weak and poorly branched stature due to crowding in the nursery have developed poorly under field conditions.

Performance of planting and treatment of nursery stock is of prime importance for the result. The seedlings should be planted where the prospects of survival are good e.g. on places where the supply of water is immediate and adequate.